	GESTIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y BIBLIOTECARIOS	CÓDIGO	FO-GS-15		
		VERSIÓN	02		
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN		FECHA	03/04/2017	
			PÁGINA	1 de 303	
ELABORÓ		REVISÓ		APROBÓ	
Jefe División de Biblioteca		Equipo Operativo de Calidad		Líder de Calidad	

## RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES):

NOMBRE(S): EDGAR DAVID APELLIDOS: JAIMES CONTRERAS

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA MECÁNICA

DIRECTOR:

NOMBRE(S): MEIMER APELLIDOS: PEÑARANDA CARRILLO

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA EL ÁREA OPERATIVA DE LA EMPRESA RECTIFICADORA DE MOTORES CABALI

### RESUMEN

En el proyecto que se presenta a continuación está plasmado el plan de mantenimiento preventivo para el área operativa de la empresa rectificadora de motores Cabalí. Dicho plan de mantenimiento consta de un proceso donde intervienen personal administrativo, empleados y técnicos a los cuales se les representa según sus responsabilidades e interacción con los equipos o máquinas de dicha área. En este proyecto se puede apreciar una primera parte que consta de recopilación de información tomada directamente por el personal de la empresa, una segunda parte en la cual se ve necesaria la elaboración del plano del taller para poder realizar tanto la sectorización como el inventario de las máquinas o equipos, una tercera parte donde se consiga la información técnica y de mantenimiento de cada uno de los equipos sin ignorar recomendaciones de prevención tanto para su uso como para su personal y por último información expresada por medio de tablas las cuales contienen fallas, disponibilidad e intervalos de intervención de los mismos. Por último, se ven reflejadas recomendaciones para evitar fallas en el tratamiento de los equipos.

PALABRAS CLAVE: Mantenimiento, fallas, equipos, maquinaria, rectificadora.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 303 PLANOS: 0 ILUSTRACIONES: 42 CD ROOM: 1

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA EL ÁREA OPERATIVA DE LA  
EMPRESA RECTIFICADORA DE MOTORES CABALI

EDGAR DAVID JAIMES CONTRERAS

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA MECÁNICA

SAN JOSE DE CÚCUTA

2021

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA EL ÁREA OPERATIVA DE LA  
EMPRESA RECTIFICADORA DE MOTORES CABALI

EDGAR DAVID JAIMES CONTRERAS

Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de  
Ingeniero Mecánico

DIRECTOR

ING. MEIMER PEÑARANDA CARRILLO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA MECÁNICA

SAN JOSE DE CÚCUTA

2021

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: CÚCUTA, 7 DE SEPTIEMBRE 2021

HORA: 4:00 P.m.

LUGAR: PLATAFORMA VIRTUAL GOOGLE MEET

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA MECÁNICA

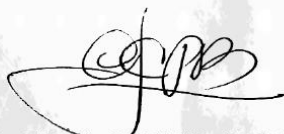
TÍTULO: "PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA EL ÁREA OPERATIVA DE LA EMPRESA RECTIFICADORA DE MOTORES CABALI."

Jurados: ING. GAUDY CAROLINA PRADA BOTIA  
ING. YEZITH JELMARO ROJAS ORTEGA

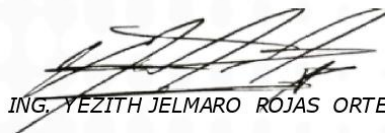
Director: ING. MEIMER PEÑARANDA CARRILLO

Nombre del estudiante	Código	Calificación	
		Letra	Número
EDGAR DAVID JAIMES CONTRERAS	1120982	Cuatro, Tres	4.3

### APROBADA



ING. GAUDY CAROLINA PRADA BOTIA.



ING. YEZITH JELMARO ROJAS ORTEGA.



Vo.Bo GONZALO DE LA CRUZ ROMERO GARCÍA  
Coordinador Comité Curricular  
Ingeniería Mecánica

## **Agradecimientos**

Agradezco a Dios primeramente por toda su ayuda, apoyo, motivación y misericordia en el desarrollo de mi carrera universitaria y de este proyecto. Agradezco a mi familia, a mi padre, madre, hermano y cuñada por su acompañamiento, a mi esposa por su dedicación e intensidad, impulsándome a terminar este proyecto, al ingeniero Meimer Peñaranda por su apoyo como asesor y director del proyecto de grado, al igual que sus enseñanzas en las diferentes materias vistas, a la rectificadora de motores CABALI por la prestación de sus espacios, acompañamiento y confianza para el desarrollo de las distintas actividades dentro de sus instalaciones, y por último, agradezco a todos aquellos que de alguna u otra manera participaron y apoyaron a la realización de este proyecto de grado.

## **Resumen**

En el proyecto que se presenta a continuación está plasmado el plan de mantenimiento preventivo para el área operativa de la empresa rectificadora de motores Cabalí. Dicho plan de mantenimiento consta de un proceso donde intervienen personal administrativo, empleados y técnicos a los cuales se les representa según sus responsabilidades e interacción con los equipos o máquinas de dicha área. En este proyecto se puede apreciar una primera parte que consta de recopilación de información tomada directamente por el personal de la empresa, una segunda parte en la cual se ve necesaria la elaboración del plano del taller para poder realizar tanto la sectorización como el inventario de las máquinas o equipos, una tercera parte donde se consiga la información técnica y de mantenimiento de cada uno de los equipos sin ignorar recomendaciones de prevención tanto para su uso como para su personal y por último información expresada por medio de tablas las cuales contienen fallas, disponibilidad e intervalos de intervención de los mismos. Por último, se ven reflejadas recomendaciones para evitar fallas en el tratamiento de los equipos

## Tabla De Contenido

	<b>Pág.</b>
Introducción	28
1. Problema	28
1.1 Formulación del problema	29
1.2 Justificación	29
1.3 Objetivos	30
1.3.1 Objetivo general	30
1.3.2 Objetivos específicos	30
1.4 Alcances y delimitaciones	31
1.4.1 Alcance	31
1.4.2 Limitación y delimitaciones	31
2.Marco teórico o referencial	32
2.1Antecedentes en la solución del problema	32
2.2 Marco teórico	34
2.2.1 El mantenimiento preventivo.	35
2.3 Marco conceptual	37
2.4 Fundamentos legales	43
3. Diseño metodológico	46
3.1Tipo de investigación	46

3.1.1 Investigación de campo.	46
3.1.2 Descriptivo y explicativo	46
3.1.3 Transversal.	46
3.2 Fuentes de información	46
3.2.1 Fuentes de información primaria	46
3.2.2 Fuentes de información secundaria	47
3.2.3 Técnicas y procedimientos para la recolección de información	47
4. Resultados	48
4.1 Capítulo I. Información existente y recopilación de datos	48
4.1.1 Primer Evento: Revisión y clasificación de los documentos existentes.	48
4.1.2 Segundo Evento: Información obtenida de las entrevistas realizadas a los trabajadores del área operativa.	55
4.2 Capítulo II. Análisis del área de trabajo	62
4.2.1 Descripción de lo relacionado con la organización de la empresa	64
4.2.2 Descripción de lo relacionado con mantenimiento	68
4.3 Capítulo III. Sectorización e inventario del área operativa	70
4.3.1 Procedimiento	70
4.3.2 Elaboración del plano “Sectorización de la empresa rectificadora de motores Cabalí	71
4.3.3 Elaboración del plano “Sectorización del área operativa”	73



4.4 Capítulo IV. Información, plan de mantenimiento, ficha técnica y formato de informe de mantenimiento de las máquinas y equipos del área operativa	83
4.4.1 Rectificadora De Válvulas B&D 11/16” (A1OXR01)	83
4.4.1.1 Funcionalidad	83
4.4.1.2 Serial	84
4.4.1.3 Modelo	84
4.4.1.4 Dimensiones	84
4.4.1.5 Motor del cabezal de trabajo	84
4.4.1.6 Motor de la rueda	84
4.4.1.7 Totalidad de amperios	85
4.4.1.8 Rueda de rectificado	85
4.4.1.9 Recomendaciones de uso	85
4.4.1.10 Precauciones	85
4.4.1.11 Parámetros de mantenimiento	86
4.4.1.12 Ficha técnica 1	87
4.4.1.13 Formato informe de mantenimiento realizado 1	88
4.4.2 Máquina para el mecanizado de guías y asientos de válvulas SERDI 60-8000 (A1OMGA01)	90
4.4.2.1 Funcionalidad	90
4.4.2.2 Dimensiones	91

4.4.2.3 Serial:	91
4.4.2.4 Tensión:	91
4.4.2.5 Frecuencia:	92
4.4.2.6 Elementos principales de la máquina Serdi	92
4.4.2.7 Filtro de aire	94
4.4.2.8 Lubricador	95
4.4.2.9 Mantenimiento	95
4.4.2.10 Empalmes	97
4.4.2.11 Filtro regulador principal.	97
4.4.2.12 Limpieza del filtro 14	98
4.4.2.13 Lubrificador	98
4.4.2.14 Ficha Técnica 2	100
4.4.2.15 Formato informe de mantenimiento realizado 2	101
4.4.3 Máquina de mandrinar y rectificar bielas AMC-SCHOU CBG-150 (A10MRB01)	103
4.4.3.1 Funcionalidad	103
4.4.3.2 Especificaciones	104
4.4.3.3 Datos de funcionamiento	105
4.4.3.4 Descripción de los mandos eléctricos	106
4.4.3.5 Equipo eléctrico	108
4.4.3.6 Localización de averías	109

4.4.3.7 Localización de averías en motronic 3 T	109
4.4.3.8 Engrase	109
4.4.3.9 Descripción de la máquina	111
4.4.3.10 Sistema de refrigerante	112
4.4.3.11 Ficha técnica 3	113
4.4.3.12 Formato informe de mantenimiento realizado 3	114
4.4.4 Rectificadora De Tapas De Bielas AMC-SCHOU CRG-75 (A2ORTB01)	116
4.4.4.1 Funcionalidad	116
4.4.4.2 Partes	116
4.4.4.3 Recomendaciones de trabajo	117
4.4.4.4 Ficha técnica 4	118
4.4.4.5 Formato informe de mantenimiento realizado 4	119
4.4.5 Calentador De Bielas MVM CBM-1600 (A2OXCB01)	121
4.4.5.1 Funcionalidad	121
4.4.5.2 Especificaciones	122
4.4.5.3 Características eléctricas	122
4.4.5.4 Componentes	122
4.4.5.5 Ficha técnica 5	123
4.4.5.6 Formato informe de mantenimiento realizado 5	124
4.4.6 Máquina bruñidora de cilindros AMC-SCHOU H260A (A2OXBC01)	126

4.4.6.1 Motor del sistema hidráulico	127
4.4.6.2 Datos técnicos	127
4.4.6.3 Palancas de maniobra	128
4.4.6.4 Tablero de mando	129
4.4.6.5 Sistema hidráulico	131
4.4.6.6 Liquido de bruñido	131
4.4.6.7 Mantenimiento	132
4.4.6.8 Sistema Hidráulico	133
4.4.6.9 Sistema de avance constante	135
4.4.6.10 Sistema eléctrico	136
4.4.6.11 Ficha técnica 6	137
4.4.6.12 Formato informe de mantenimiento realizado 6	138
4.4.7 Máquina mandrinadora lineal de bloques AMC-SCHOU L1500 (A3OMLB01)	140
4.4.7.1 Funcionalidad	140
4.4.7.2 Datos Técnicos	141
4.4.7.3 Nomenclatura	142
4.4.7.4 Mantenimiento	144
4.4.7.5 Reglas de seguridad	145
4.4.7.6 Ficha técnica 7	147
4.4.7.7 Formato informe de mantenimiento realizado 7	148

4.4.8 Máquina lijadora vertical y horizontal MM2430 (A3OLVH01)	150
4.4.8.1 Funcionalidad	150
4.4.8.2 Características principales	151
4.4.8.3 Mantenimiento	151
4.4.8.4 Seguridad	152
4.4.8.5 Lista de repuestos	153
4.4.8.6 Ficha técnica 8	154
4.4.8.7 Formato informe de mantenimiento realizado 8	155
4.4.9 Esmeril (A3OXEM03)	157
4.4.9.1 Funcionalidad	157
4.4.9.2 Partes	157
4.4.9.3 Recomendaciones al usar el esmeril	158
4.4.9.4 Ficha técnica 9	159
4.4.9.5 Formato informe de mantenimiento realizado 9	160
4.4.10 Prensa Hidráulica (A3OXPH01)	162
4.4.10.1 Funcionalidad	162
4.4.10.2 Partes	162
4.4.10.3 Recomendaciones	163
4.4.10.4 Ficha técnica 10	164
4.4.10.5 Formato informe de mantenimiento realizado 10	165

4.4.11 Rectificadora de culatas CAORLE MU500 (A3OXR01)	167
4.4.11.1 Funcionalidad	167
4.4.11.2 Interruptores	167
4.4.11.3 Placa 1	168
4.4.11.4 Placa 2	168
4.4.11.5 Placa 3	169
4.4.11.6 Ficha técnica 11	170
4.4.11.7 Formato informe de mantenimiento realizado 11	171
4.4.12 Taladro de banco JIH SHUN JTD-16 (A4OXTB02)	173
4.4.12.1 Funcionalidad	173
4.4.12.2 Partes	174
4.4.12.3 Recomendaciones de seguridad	174
4.4.12.4 Medidas a tomar en cuenta	175
4.4.12.5 Ficha técnica 12	176
4.4.12.6 Formato informe de mantenimiento realizado 12	177
4.4.13 Taladro De Banco RDM-250A (A4OXTB01)	179
4.4.13.1 Funcionalidad	179
4.4.13.2 Partes	180
4.4.13.3 Recomendaciones de seguridad	180
4.4.13.4 Medidas a tomar en cuenta	181

4.4.13.5 Ficha técnica 13	182
4.4.13.6 Formato informe de mantenimiento realizado 13	183
4.4.14 Esmeril EBA 878 3/4 HP - 8" (A5OXEM01)	185
4.4.14.1 Funcionalidad	185
4.4.14.2 Partes	185
4.4.14.3 Recomendaciones al usar el esmeril	186
4.4.14.4 Ficha técnica 14	187
4.4.14.5 Formato informe de mantenimiento realizado 14	188
4.4.15 Equipo de soldadura IDEALARC 250 (A5OSOL01)	190
4.4.15.1 Funcionalidad	190
4.4.15.2 Especificaciones	191
4.4.15.3 Características	191
4.4.15.4 Aplicaciones	192
4.4.15.5 Accesorios recomendados	192
4.4.15.6 Ficha técnica 15	193
4.4.15.7 Formato informe de mantenimiento realizado 15	194
4.4.16 Compresor auxiliar (A5OCOM01)	196
4.4.16.1 Funcionalidad	196
4.4.16.2 Partes principales	197
4.4.16.3 Ficha técnica 16	198

4.4.16.4 Formato informe de mantenimiento realizado 16	199
4.4.17 Rectificadora de bloques TOWN HERO TX200A (A6OXR01)	201
4.4.17.1 Funcionalidad	201
4.4.17.2 Características técnicas	202
4.4.17.3 Partes	204
4.4.17.4 Accesorios	205
4.4.17.5 Recomendaciones	207
4.4.17.6 Lubricación	208
4.4.17.7 Ficha técnica 17	209
4.4.17.8 Formato informe de mantenimiento realizado 17	210
4.4.18 Encamisador para cilindros MVM MERL-5000 (A6OGHC01)	212
4.4.18.1 Funcionalidad	212
4.4.18.2 Especificaciones	213
4.4.18.3 Equipo normalizado	213
4.4.18.4 Ficha técnica 18	214
4.4.18.5 Formato informe de mantenimiento realizado 18	215
4.4.19 Máquina rectificadora de cigüeñales RUARO STORM VULCAN SV-230 (A7ORCR01)	217
4.4.19.1 Funcionalidad	217
4.4.19.2 Generalidades	217



4.4.19.3 Información por placas	218
4.4.19.4 Partes:	221
4.4.19.5 Mantenimiento	222
4.4.19.6 Ficha técnica 19	223
4.4.19.7 Formato informe de mantenimiento realizado 19	224
4.4.20 Torno paralelo universal SOFIA CU582X1500mm (A8OTPU01)	226
4.4.20.1 Funcionalidad	226
4.4.20.2 Accesorios	227
4.4.20.3 Parámetros	228
4.4.20.4 Husillo	229
4.4.20.5 Alimentación	229
4.4.20.6 Fijación de la herramienta de corte	229
4.4.20.7 Roscados	229
4.4.20.8 Soporte	230
4.4.20.9 Cabezal móvil	230
4.4.20.10 Motor	230
4.4.20.11 Dimensiones principales	231
4.4.20.12 Mantenimiento	231
4.4.20.13 Ficha técnica 20	235
4.4.20.14 Formato informe de mantenimiento realizado 20	236

4.4.21 Lavadora ultrasonido TS 3600A (A9OLVU01)	238
4.4.21.1 Funcionalidad	238
4.4.21.2 Parámetros	239
4.4.21.3 Motoreductor	239
4.4.21.4 Motobomba	239
4.4.21.5 Requisitos del entorno laboral para el equipo	240
4.4.21.6 Partes	240
4.4.21.7 Operación de la máquina	241
4.4.21.8 Recomendaciones	241
4.4.21.9 Reemplazar el tubo de calor	242
4.4.21.10 Recomendaciones de uso del equipo	242
4.4.21.11 Mantenimiento del equipo	243
4.4.21.12 Fallas comunes y mantenimiento	244
4.4.21.13 Accesorios	247
4.4.21.14 Ficha técnica 21	248
4.4.21.15 Formato informe de mantenimiento realizado 21	249
4.4.22 Esmeril Bench Grinder B&D (A9OXEM02)	251
4.4.22.1 Funcionalidad	251
4.4.22.2 Partes	251
4.4.22.3 Recomendaciones al usar el esmeril	252

4.4.22.4 Ficha técnica 22	253
4.4.22.5 Formato informe de mantenimiento realizado 22	254
4.4.23 Sandblasting (A9OXS01)	256
4.4.23.1 Funcionalidad	256
4.4.23.2 Dimensiones	257
4.4.23.3 Componentes de la máquina	257
4.4.23.4 Consideraciones	257
4.4.23.5 Recomendaciones	258
4.4.23.6 Ficha técnica 23	259
4.4.23.7 Formato informe de mantenimiento realizado 23	260
4.4.24 Lavadora para motor RIT.C (A9OLVM01)	262
4.4.24.1 Funcionalidad	262
4.4.24.2 Capacidad de trabajo	263
4.4.24.3 Motor	263
4.4.24.4 Piezas	264
4.4.24.5 Lavado	264
4.4.24.6 Depósitos	264
4.4.24.7 Resistencias	265
4.4.24.8 Actividades de rutina	265
4.4.24.9 Ficha técnica 24	266

4.4.24.10 Formato informe de mantenimiento realizado 24	267
4.4.25 Hidrojet (A9OHDJ02)	269
4.4.25.1 Funcionalidad	269
4.4.25.2 Precauciones	270
4.4.25.3 Lubricación	271
4.4.25.4 Recomendaciones	271
4.4.25.5 Ficha técnica 25	272
4.4.25.6 Formato informe mantenimiento realizado 25	273
4.4.26 Hidrojet 3WZ-1500C2 (A9OHDJ01)	275
4.4.26.1 Funcionalidad	275
4.4.26.2 Características	275
4.4.26.3 Precauciones	277
4.4.26.4 Lubricación	277
4.4.26.5 Ficha técnica 26	278
4.4.26.6 Formato informe de mantenimiento realizado 26	279
4.4.27 Compresor DEMCO Y132M-4 (AEOCOM02)	281
4.4.27.1 Funcionalidad	281
4.4.27.2 Partes Principales	281
4.4.27.3 Ficha técnica 27	283
4.4.27.4 Formato informe de mantenimiento realizado 27	284

4.5 Capítulo V. Tiempo de uso, paradas, disponibilidad y fallas.	286
4.5.1 Tiempo de uso	286
4.5.2 Fallas y tiempo de inactividad	289
4.5.3 Tiempo medio entre paradas	291
4.5.4 Fiabilidad	291
4.5.5 Fiabilidad del equipo hasta la siguiente intervención	291
4.5.6 Disponibilidad	291
4.5.7 Recomendaciones para evitar fallas	294
4.5.8 Procedimiento en el momento que ocurre una falla	295
5.Conclusiones	296
6.Referencias bibliográficas	297

## Lista de tablas

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Clasificación de la Información Existente.	50
Tabla 2. Interpretación de la existencia de información.	53
Tabla 3. Resumen de la entrevista 1	56
Tabla 4. Resumen de la entrevista 2	57
Tabla 5. Resumen de la entrevista 3	58
Tabla 6. Resumen de la entrevista 4	59
Tabla 7. Resumen de la entrevista 5	60
Tabla 8. Resumen de la entrevista 6	61
Tabla 9. Codificación del inventario de las máquinas y/o equipos	79
Tabla 10. Convenciones de la codificación de las máquinas	81
Tabla 11. Ficha técnica 1	87
Tabla 12. Formato informe de mantenimiento realizado 1	88
Tabla 13. Ficha Técnica 2	100
Tabla 14. Formato informe de mantenimiento realizado 2	101
Tabla 15. Ficha técnica 3	113
Tabla 16. Formato informe de mantenimiento realizado 3	114
Tabla 17. AMC-SCHOU CRG-75	116
Tabla 18. Ficha técnica 4	118
Tabla 19. Formato informe de mantenimiento realizado 4	119
Tabla 20. Ficha técnica 5	123
Tabla 21. Formato informe de mantenimiento realizado 5	124

Tabla 22. Esquema de comparación para lubricantes	133
Tabla 23. Ficha técnica 6	137
Tabla 24. Formato informe de mantenimiento realizado 6	138
Tabla 25. Tabla de aceites	145
Tabla 26. Ficha técnica 7	147
Tabla 27. Formato informe de mantenimiento realizado 7	148
Tabla 28. Ficha técnica 8	154
Tabla 29. Formato informe de mantenimiento realizado 8	155
Tabla 30. Ficha técnica 9	159
Tabla 31. Formato informe de mantenimiento realizado 9	160
Tabla 32. Ficha técnica 10	164
Tabla 33. Formato informe de mantenimiento realizado 10	165
Tabla 34. Ficha técnica 11	170
Tabla 35. Formato informe de mantenimiento realizado 11	171
Tabla 36. Ficha técnica 12	176
Tabla 37. Formato informe de mantenimiento realizado 12	177
Tabla 38. Ficha técnica 13	182
Tabla 39. Formato informe de mantenimiento realizado 13	183
Tabla 40. Ficha técnica 14	187
Tabla 41. Formato informe de mantenimiento realizado 14	188
Tabla 42. Ficha técnica 15	193
Tabla 43. Formato informe de mantenimiento realizado 15	194
Tabla 44. Ficha técnica 16	198

Tabla 45. Formato informe de mantenimiento realizado 16	199
Tabla 46. Ficha técnica 17	209
Tabla 47. Formato informe de mantenimiento realizado 17	210
Tabla 48. Ficha técnica 18	214
Tabla 49. Formato informe de mantenimiento realizado 18	215
Tabla 50. Ficha técnica 19	223
Tabla 51. Formato informe de mantenimiento realizado 19	224
Tabla 52. Ficha técnica 20	235
Tabla 53. Formato informe de mantenimiento realizado 20	236
Tabla 54. Ficha técnica 21	248
Tabla 55. Formato informe de mantenimiento realizado 21	249
Tabla 56. Ficha técnica 22	253
Tabla 57. Formato informe de mantenimiento realizado 22	254
Tabla 58. Ficha técnica 23	259
Tabla 59. Formato informe de mantenimiento realizado 23	260
Tabla 60. Ficha técnica 24	266
Tabla 61. Formato informe de mantenimiento realizado 24	267
Tabla 62. Ficha técnica 25	272
Tabla 63. Formato informe mantenimiento realizado 25	273
Tabla 64. Ficha técnica 26	278
Tabla 65. Formato informe de mantenimiento realizado 26	279
Tabla 66. Ficha técnica 27	283
Tabla 67. Formato informe de mantenimiento realizado 27	284



Tabla 68. Tiempo de uso de las máquinas y equipos	287
Tabla 69. Fallas y tiempo de inactividad	290
Tabla 70. Tiempo medio entre paradas y fiabilidad anual	292

## Lista de figuras

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Cantidad de información existente de las máquinas vs el número de máquinas en el interior del área operativa	54
Figura 2. Organigrama vigente de la empresa.	65
Figura 3. Organigrama que refleja la actualidad de la empresa.	66
Figura 4. Plano sectorización de la empresa rectificadora de Motores Cabalí.	72
Figura 5. Plano del área operativa demarcado, sectorizado y con su respectivo inventario.	82
Figura 6. B&D 11/16” Valve Refacer.	83
Figura 7. SERDI 60-8000	90
Figura 8. Dimensiones de la máquina SERDI 60-8000	91
Figura 9. Elementos de la máquina SERDI 60-8000	94
Figura 10. AMC-SCHOU CBG-150	103
Figura 11. MVM CBM-1600	121
Figura 12. AMC-SCHOU H260A	126
Figura 13. Recomendaciones De Lubricación	132
Figura 14. Partes del sistema de avance.	135
Figura 15. AMC-SCHOU L1500	140
Figura 16. Partes de la AMC-SCHOU L1500	143
Figura 17. Indicaciones de lubricación.	144
Figura 18. MM2430	150
Figura 19. Esmeril	157
Figura 20. Prensa Hidráulica	162

Figura 21. CAORLE MU500	167
Figura 22. JIH SHUN JTD-16	173
Figura 23. RDM-250A	179
Figura 24. EBA 878 3/4 HP - 8"	185
Figura 25. IDEALARC 250	190
Figura 26. Accesorios recomendados	192
Figura 27. Compresor auxiliar	196
Figura 28. TOWN HERO TX200A	201
Figura 29. Accesorios	206
Figura 30. MVM MERL-5000	212
Figura 31. RUARO STORM VULCAN SV-230	217
Figura 32. SOFIA CU582X1500mm	226
Figura 33. Puntos y recomendaciones de lubricación del torno	232
Figura 34. Puntos de lubricación (vista superior)	233
Figura 35. Puntos y recomendaciones de lubricación sectorizados	234
Figura 36. TS 3600A	238
Figura 37. BENCH GRINDER B&D	251
Figura 38. SANDBLASTING	256
Figura 39. RIT.C	262
Figura 40. HIDROJET	269
Figura 41. 3WZ-1500C2	275
Figura 42. DEMCO Y132M-4	281

## Introducción

El progreso de una empresa es importante para la región donde se ubica, dicho progreso está enmarcado en un ámbito social, político, industria, administrativo y financiero en el cual se refleja el cumplimiento y buena interacción entre el personal de dicha empresa y sus elementos que la componen. La calidad de dichos elementos refleja la seriedad y calidad del producto que se quiere ofrecer, por eso, parte de estos elementos son los equipos en los cuales está la vida y el motor de la empresa. En el trabajo que se ha de realizar se entiende la importancia de los mismos y además el progreso que la empresa Rectificadora de Motores Cabalí desea continuar realizando para poder persistir en la competitividad y añadir más calidad en su servicio, es por ello que el desarrollo de un plan de mantenimiento preventivo a sus equipos es fundamental ya que ellos, junto con la interacción de sus operarios, son los que mantienen la estabilidad económica de la empresa. Por ello, el trabajo está fundamentado en orden, organización, clasificación y necesidades de los equipos para poder llegar a la elaboración del plan de mantenimiento preventivo a cada uno de los equipos que se van a inventariar del área de operación de la empresa. Para poder llegar a esto, se hacen necesarios fundamentos teóricos, prácticos y la comunicación con los mismos operarios de los equipos en la empresa, con el fin de reunir la mayor información pertinente para elaborar un documento de calidad el cual sea útil a la empresa en la que se solicita la elaboración del plan de mantenimiento preventivo.

## **1. Problema**

### **1.1 Formulación Del Problema**

¿Cuáles son los factores que inciden en la avería de los equipos, en la organización de la empresa, en la corrección de fallas, en los tiempos muertos de operación, en los costos de mantenimiento y el impacto ambiental en el área operativa de la empresa rectificadora de motores Cabalí?

### **1.2 Justificación**

El desarrollo de este trabajo contribuirá al fortalecimiento de la industria local, porque mejorará la organización de la empresa en la que se realizará el trabajo, ayudará a alargar la vida útil de los equipos dando un apoyo a la producción y calidad del servicio, servirá para mejorar el control de los equipos, para comparar acciones ya realizadas con las acciones resultantes del proyecto con el fin de mejorar la calidad en la operación de los mismos. Hoy día es de gran importancia para las empresas que cuenten con un plan de mantenimiento preventivo debido a que ello ayuda a controlar el estado de los equipos y por ende mejorar la disponibilidad de los mismos para los procesos que requieran, además de que con este trabajo se mejorará la base de datos de la empresa y el conocimiento de sus equipos, de igual manera las personas que se encargarán de su mantenimiento. Es importante porque mejorará la perspectiva de la empresa dando aún mayor profesionalismo en las labores que realiza, además de que es importante para el cuidado de los trabajadores en el área de operación. Este trabajo ayudará a complementar la estrategia de salud ocupacional en la empresa, mejorará la competitividad ya que será un plan estratégico para disminuir los daños por falta de mantenimiento. Este trabajo ayudará a que la empresa tenga una mayor visión de lo que se necesita para llegar a implementar una programación de mantenimiento

anual y de la misma manera el ahorro que produce a la empresa al evitar reparaciones correctivas en los equipos que se pueden evitar con un plan de mantenimiento.

Ayudará a que la empresa tenga argumentos para tomar decisiones en cuanto a la expansión organizacional, temas financieros de la empresa, presupuesto anual y en el proceso de mantener las máquinas en buen estado para ofrecer cada vez más un mejor servicio. Ayudará a fortalecer los vínculos entre la universidad y la empresa y también servirá como argumento para fomentar la participación de la universidad en la mejora de la industria local. También este proyecto servirá para poder obtener el título de Ingeniero Mecánico.

### **1.3 Objetivos**

**1.3.1 Objetivo General.** Elaborar el plan de mantenimiento preventivo para el área operativa de la empresa rectificadora de motores Cabali.

**1.3.2 Objetivos Específicos.** Realizar el diagnóstico y evaluación del área operativa.

Elaborar indicadores basados en disponibilidad.

Desarrollar el análisis del mantenimiento centrado en confiabilidad (RCM).

Elaborar el plan de mantenimiento preventivo para cada equipo.

Socializar los resultados ante la empresa.

## **1.4 Alcances y delimitaciones**

**1.4.1 Alcance.** En este proyecto se tiene como alcance llegar a obtener un plan de mantenimiento preventivo para cada uno de los equipos inventariados del área de operación de la empresa Rectificadora de Motores Cabalí en un periodo de cinco (5) meses.

Este plan de mantenimiento será dividido entre rutinario y programado, de tal manera que se pueda encontrar dentro de un núcleo de información donde se espera obtener las características físicas y técnicas de los mismos

De igual manera, el poder llegar a orientar cómo mejorar la calidad de vida de los equipos y que puedan tomar decisiones administrativas con base en argumentos válidos.

Por último, que la disponibilidad y la confiabilidad de los equipos después de realizar el plan de mantenimiento preventivo mejore y brinde gran apoyo al progreso de la empresa.

### **1.4.2 Limitación y delimitaciones. Lo que obstaculizará el desarrollo del proyecto es:**

La falta de catálogos de algunos de los equipos.

La no existencia de placas características técnicas de varios equipos.

La carencia de instrumentos de medición para definir características eléctricas y mecánicas.

La no existencia de un historial detallado de las reparaciones hechas a los diferentes equipos.

La intervención entre el tiempo de trabajo y el tiempo que se requiera interactuar con los operarios de las respectivas máquinas.

## **2. Marco teórico o referencial**

### **2.1 Antecedentes en la solución del problema**

El 19 de octubre de 1995 un comerciante de repuestos decide fundar la empresa "Rectificadora de Motores Cabali" ubicada en la Calle 3 No. 7-48 Barrio Callejón de la ciudad de San José de Cúcuta Colombia Suramérica, para prestar los servicios de rectificación técnica de motores a gasolina y Diesel; para ese entonces participa de un mercado de talleres de mecánica ubicados en el norte de la ciudad diferenciándose barrios claves como La Merced con una alta participación así como El Callejón y Carora.

Contando con máquinas y repuestos, activos no muy altos, y un espacio de 950 metros cuadrados, entra a participar del mercado en un alto porcentaje debido a la cercanía con los talleres y siendo una de las rectificadoras con maquinaria de alta calidad y última tecnología que se establece en este lugar de la ciudad.

Adicionalmente se aprovecha de un espacio del local para prestar servicio de mecánica automotriz y de suministro de repuestos para facilitar a los clientes un servicio integral evitándole la molestia de trasladarse a otros lugares para la adquisición de dichos servicios y piezas, razón que se ha constituido como la mayor fortaleza de la empresa y ha permitido un buen posicionamiento en el mercado.

Debido al interés que permanece en el continuar posicionándose como una de las mejores empresas del área local, hoy día la apuesta es mejorar en el área de mantenimiento debido a que es un factor clave para la mejora de ellos mismos como empresa que ofrece servicios de tipo industrial.



Parte de lo que se ha desarrollado en temas de mantenimiento preventivo se encuentra un trabajo de grado realizado por Gabriel Antuán Sierra Álvarez, el cual desarrolló un programa de mantenimiento preventivo para la empresa Metalmecánica Industrias AVM S.A. En el cual realiza la descripción respectiva de cómo fue que elaboró y desarrolló la implementación del mismo en aquellas máquinas o equipos que consideró principales dentro de las actividades de producción de la empresa. Éste trabajo desempeñó como objetivo principal que los equipos se encontrar disponibles y en sus mejores condiciones, teniendo en cuenta que pudiesen desarrollar un trabajo eficiente y seguro para el operario con el fin de ayudar a cumplir con su política de calidad.

La empresa ya contaba con un plan de mantenimiento funcional, al cual se le realizó un diagnóstico respectivo para conocer qué aspectos se debían fortalecer y eliminar del mismo, con ello se fundamentó para poder desarrollar su modelo el cual dejaría a disposición de la empresa. Dicho modelo se basó en algo que es fundamental en el mantenimiento y es la organización y el control del mismo. Sin un trabajo organizado es casi imposible llevar un control que permita conocer el progreso del trabajo que se realiza y de la misma manera resulta difícil describir cada uno de los ítems seleccionados. Después de hacer ello, procedió a realizar el listado de equipos con su respectivo código y comenzar a definir cuáles de ellos eran prioritarios en el proceso de producción. A los equipos priorizados fue como tal que se le desarrolló el plan de mantenimiento preventivo con sus respectivas características.

Los datos los transformó en indicadores de mantenimiento para poder continuar evaluando el programa realizado a lo largo del tiempo ya que cada plan siempre lleva al desarrollo de ajustes pertinentes. (Sierra Álvarez, 2004)

Dentro de las consultas que se hicieron no se encontró información acerca de la elaboración de un plan de mantenimiento preventivo para alguna empresa rectificadora de motores.

## **2.2 Marco Teórico**

El mundo de la industria y de las empresas, a lo largo de la historia, se ha visto en un continuo enfrentamiento a lo que los avances tecnológicos, la globalización y la calidad de los productos y del servicio demandan para poder competir y subsistir dentro de la economía. Ello lleva a que las empresas busquen la manera de que sus activos, bienes, equipos y pertenencias puedan durar lo máximo posible a un menor costo de tal manera que la calidad del trabajo y servicio no disminuyan, sino que, por lo contrario, aumenten con el paso del tiempo.

Para que esto se lleve a cabo, es necesario que cada una de las empresas fijen actividades o planes que ayuden a contrarrestar todo aquello que impida su normal crecimiento y parte de estos planes son los que están relacionados con el tema del mantenimiento.

Principalmente el ser humano se ha caracterizado por hacer inconscientemente actividades relacionadas con el mantenimiento, comenzando con su misma vida o su mismo cuerpo, para poder generar las condiciones mínimas ante situaciones de clima, hambre, sociedad, para subsistir. Al principio, en la industria, no se estaba haciendo ninguna planificación debido a que lo que se dañaba se reparaba inmediatamente ya que muchas actividades de producción no se generaban en masas. Henry Ford fue un hombre que revolucionó el tema del mantenimiento como respuesta a los problemas que se iban presentando en su fábrica de producción en serie. Poco a poco fue desempeñando un sistema organizacional en el cual aparecía la necesidad de mantener los equipos o máquinas en muy buenas condiciones y evitar el mayor número de paradas o averías debido a

que ello generaba pérdidas frente a la competencia. La necesidad de corregir a prevenir ha permanecido, haciendo así una prioridad para toda empresa dar un salto en su sistema organizacional y apostarle al mantenimiento preventivo, sin dejar a un lado el correctivo ya que este se encuentra en todas las filosofías del mantenimiento. (Olarte C, Botero A, & Cañón A, 2010)

Como tal, las teorías necesarias para el desarrollo de este trabajo se encuentran en la filosofía del mantenimiento preventivo.

**2.2.1 El mantenimiento preventivo.** El mantenimiento preventivo es aquel que tiene como objetivo lo siguiente:

Mantener la garantía de la seguridad de los equipos y/ las instalaciones que en la que se encuentran con el fin de que las personas que los maniobren también se mantengan con seguridad.

Disminuir la presencia de averías.

Evitar que los equipos paren en su etapa productiva.

Disminuir el dinero invertido en reparaciones o mantenimiento.

Hacer que los equipos sean seguros y que trabajen bajo las condiciones establecidas.

Hacer que la vida útil del equipo sea mayor.

Optimizar los procesos que se desarrollen.

El control y la revisión de cada uno de estos objetivos hacen que a medida que pase el tiempo se conviertan en un instrumento fundamental para la mejora del mismo plan. (Tamariz Vélez, 2014)

La elaboración de un plan de mantenimiento preventivo lleva como tal una serie de consideraciones fundamental para que pueda desarrollarse de la mejor manera posible, estas consideraciones hacen que necesariamente se proceda a desarrollar un método que reúna una serie de datos dentro del cual el primer paso lo conforma las personas que integraran el grupo de trabajo ya que será el equipo que afrontará la solución de las necesidades presentadas en el proceso de desarrollo. Este grupo como tal debe investigar y analizar los fallos teóricos y reales de cada equipo, dichos fallos como tal se reúnen de la misma práctica o de consideraciones dentro de los catálogos de fabricantes. Como tal es importante que se organice la información de una manera entendible ya que la interpretación de la misma ayudará a poder optar por las mejores opciones que ayuden a solucionar el problema, dicha información se puede representar en diagramas de flujo o de manera algebraica según sea el caso, pero como tal la finalidad es que luego puedan ser contrarrestadas. Los modelos pueden ser complicados o sencillos según sea lo que se esté analizando y hoy día las investigaciones en el tema ha llevado a crear modelos que sirven de ayuda a las empresas que quieren comenzar a implementar este tipo de mantenimiento (Rey Sacristán, 2014). Esto como tal es de importancia para el proyecto debido a que da una orientación de qué información obtener y cómo administrarla para poder obtener una respuesta al problema planteado en la solución y prevención de fallas.

En el momento de comenzar a desarrollar un plan de mantenimiento en una empresa, algo fundamental es encontrar que tipo de política es la que más va acorde a las necesidades de la misma; por ello, una serie de pasos que llevaría a obtener un buen diagnóstico de la misma sería el interactuar con la misma y mirar en qué condición se encuentra, conocer qué tipo de máquinas la conforman, la ubicación de ellas, si hay o no una política de mantenimiento en funcionamiento, y con ello se procede a analizar de manera teórica que es lo que mejor conviene para poder

comenzar a realizar el paso a paso de la obtención de la información para implementar una política como tal de mantenimiento (Valdivieso Torres, 2010) Esto es importante para el desarrollo del proyecto debido a que da una visualización de que no toda empresa requiere un supuesto plan de mantenimiento sin una previa identificación y análisis, ya sea de tipo visual o teórico, y fundamentarlo como tal en las características de cada una de las teorías establecidas en el marco de la acción del mantenimiento.

No hay que olvidar que, en el desarrollo del mantenimiento, la interacción con las personas de las empresas es fundamental para poder recopilar información. Usando diferentes técnicas como las entrevistas, la observación y las encuestas ayuda a que la información obtenida sea de primera mano del operario, ayudando también al ahorro de tiempo en la elaboración del proyecto y también poder comparar con parámetros preestablecidos para conocer si hay malas prácticas que afectan la disponibilidad y buen estado de los equipos. Los trabajos como tal se trabajan en indicadores, estos indicadores son teóricos o diseñados por los ingenieros que desarrollan el trabajo y ayudan a obtener una manera de lograr medir la actividad realizada (Chávez Salazar & Espinosa Girón, 2016) Esto es importante para el desarrollo del proyecto debido a que orienta a la comunicación con el personal de trabajo, a la participación humana y al respeto mutuo para el trabajo en equipo y el desarrollo óptimo de los objetivos trazados con el fin de que el plan de mantenimiento quede lo mejor posible y a disposición de la empresa que lo solicita.

### **2.3 Marco Conceptual**

En el trabajo de mantenimiento se tienen en cuenta conceptos fundamentales, gran parte de los términos seleccionados como referencia son los que aparecen en el glosario de ACEIM

(ASOCIACION COLOMBIANA DE INGENIEROS (ACEIM, 2012), dentro de los cuales están los siguientes:

**Análisis de falla:** Metodología que tiene como finalidad conocer las causas de fallas de equipos, mecanismos o piezas teniendo en cuenta datos estadísticos e información detallada de los componentes de las piezas, historial de servicios, características de diseño, tipo de mecanismo y causas de que la falla ocurra, de la misma manera todo se hace con el fin de dejar recomendaciones para que se evite nuevamente una falla por las mismas circunstancias. (ALBAÑIL & MORA, 2002)

**Avería:** Se conoce como avería a la falta de cumplimiento de las condiciones asignadas por el fabricante de una pieza con respecto al funcionamiento que debe cumplir, lo cual se interpreta como defecto de fabricación y se da como resultado de un fallo, ya sea mecánico o eléctrico. (MAPFRE, 2011)

**Calibración:** Comprobar que las características medibles de una pieza, equipo o instrumento estén acordes a patrones de referencia dados, con el fin de que se apliquen las correcciones necesarias para que ambos tengan concordancia. (ALPE Metrología Industrial, S.L., 2018)

**Ciclo de vida:** Es ese periodo o tiempo en el cual un equipo cumple sus funciones de una manera normal, en el cual se reflejan tres etapas conocidas como juventud madurez y envejecimiento, cuyo conocimiento sirve para conocer y controlar los tiempos de falla del mismo. (OCW UNIVERSIDAD DE CANTABRIA, 2017)

Conservación: Es el proceso de mantener funcionando los equipos durante la mayor cantidad de tiempo posible y en las mejores condiciones para que desempeñe el mayor rendimiento. (RENOVETEC, 2009-2012)

Controlar: Evaluar si el mantenimiento que se está desarrollando presenta un nivel óptimo comparado con la realidad, con el fin de que los costos del mismo se mantengan en el mínimo valor posible. (GARCIA, 2004)

Defecto: Imperfección que impide el buen funcionamiento de un equipo o el buen desempeño de una pieza, ya sea por características del material, diseño, montaje o fabricación. (RENOVETEC, 2009)

Desgaste: Es un fenómeno de carácter físico que consiste en el desprendimiento o cambio de forma del material con respecto a su estado normal. Este fenómeno se presenta en las piezas de los equipos en estado de trabajo y son causados por diferentes mecanismos como lo son la abrasión, erosión, corrosión y fatiga, entre otros. Para poder controlar este fenómeno es necesario conocer las condiciones de trabajo y las condiciones medioambientales del área donde está trabajando el equipo. (RODESPREX , 2014)

Diagnóstico: Proceso en el cual se establecen mecanismos de medida para conocer y comparar el estado actual de un equipo con el fin de mejorar su actividad o estado. (SÁENZ TORRICO, 2016)

EPI (Equipo de protección individual): Son todos aquellos accesorios que una persona debe tener en el momento de estar trabajando en una máquina o de permanecer en un área determinada con el fin de evitar problemas en el cuerpo de la misma. Entre ellos se encuentran gafas, protectores

faciales, protectores acústicos, guantes, calzado, pantalón y camisa de materiales específicos, entre otros. (HUSKY, 2008)

Equipo de reserva: Equipo que se tiene para reemplazar inmediatamente un equipo principal en caso de que éste llegue a fallar. (Mesa Grajales, Pinzón Candelario, & Ortiz Sánchez, 2006)

Equipo: Activo de carácter físico que desempeña funciones operativas el cual es sometido a actividades de mantenimiento y de control de gastos económicos del mismo cuyo concepto se designa según el modelo de Gestión de cada empresa. (ASOCIACION COLOMBIANA DE INGENIEROS (ACEIM, 2012)

Error: Es una acción de carácter no intencional que se produce al realizar una actividad de una manera no correcta, la cual disminuye el ciclo de vida u operatividad de un sistema en gran magnitud y están directamente relacionadas con comportamientos repetitivos. (AEROHELICES S.A.S, 2015)

Falla: Suceso que disminuye la vida útil de piezas o partes que se encuentran funcionando dentro de un equipo la cual está relacionada con factores de diseño, tratamientos, fabricación, operación y mantenimiento. (VÉLEZ MEJÍA, 2003)

Filosofía de mantenimiento: Conjunto de características que definen el tipo de actividades que se deben desarrollar para garantizar el cumplimiento de un buen mantenimiento, como, por ejemplo, el Mantenimiento Centrado en la Fiabilidad o RCM. (Shkiliova & Fernandez Sanchez, 2011)

Gestión: Manera como se realizan las actividades relacionadas con el mantenimiento, generalmente clasificadas en filosofías, La cual se desarrolla acorde a la realidad que vive la empresa. (IntegraMarkets , 2018)



**Inspección:** Actividad que se realiza con el fin de poder encontrar fallas que no se hayan tenido en cuenta previamente y de revisar que todo lo que se ha programado se esté cumpliendo de manera correcta y en el tiempo preestablecido. Esto se desarrolla en diferentes periodos acorde a la política que maneje la empresa por parte de la Organización de Mantenimiento. (SÁNCHEZ GÓMEZ, 2017)

**Inventario:** Son aquellos artículos que se utilizan en las actividades productivas, actividades de mantenimiento, actividades de reparación y que interactúan con los clientes, ya sea de manera directa o indirecta lo cual hace que sea de vital importancia su óptimo manejo para el desempeño de una empresa ya que siempre están relacionados con actividades de tipo financiero. (Durán, 2012)

**Ítem:** Todo aquel equipo, máquina, componente, sistema o subsistema que se pueda tomar de carácter individual. (Holguín Londoño, 2013)

**Lubricación:** Actividad que se caracteriza por separar dos superficies que se encuentran en movimiento relativo por medio de un material fluido o sólido que se presenta en forma de película y que contiene dimensiones y características pertinentes para reducir entre ambas la fricción, el desgaste, refrigerar dichas superficies, hacer que la limpieza se mantenga y protegerla de agentes de tipo agresivo cuando el equipo está en funcionamiento o en parada. (ASELUBE, 2014)

**Mantenimiento:** Es el conjunto de todas las actividades que se necesitan para que los equipos o bienes de una empresa puedan operar en el mejor estado posible, ofreciendo seguridad a su operario, eficiencia en el servicio y economía en su manutención para que mantenga una calidad esperada. (Reyes Gaytan, 2000)

**Mantenimiento correctivo:** Mantenimiento que se caracteriza por reemplazar inmediatamente lo que esté averiado, ya sean componentes o equipos completos para que el proceso de producción no demore tanto en reactivarse; el tiempo de actividad lo define el mismo equipo. Es el mantenimiento más común en las pequeñas industrias. (FEDEMÉTAL, 1991)

**Mantenimiento preventivo:** Mantenimiento que se caracteriza por mantener en funcionamiento los equipos mediante la planificación y supervisión de los mismos, desarrollado en actividades específicas. (Chang Nieto, 2008)

**Planificación del Mantenimiento:** Programación periódica en la cual se desarrollan las diferentes actividades de mantenimiento teniendo en cuenta herramientas como el inventario, el historial de los equipos con los que se va a interactuar, cumpliendo una serie de normas preestablecidas por su política de mantenimiento. (Uribe Rivas, 2011)

**Programa de Mantenimiento:** Plan en el cual se encuentran las tareas designadas para el desarrollo del mantenimiento teniendo en cuenta los tiempos en el cual se van a desarrollar y que se emplea de una manera coordinada para cumplir con los requerimientos establecidos. (Angel Gasca & Olaya Vargas, 2014)

**Rectificadoras:** Son máquinas que emplean herramientas de tipo abrasivo las cuales varían en formas y tamaños según lo que se desee rectificar en los componentes deseados como por ejemplo los cilindros o cigüeñales. (Novillo Santillán, 2011)

**Reparación:** Procedimiento que lleva a que un equipo vuelva a obtener las condiciones normales de operación. (Olarte C, Botero A, & Cañón A, 2010)

Seguridad: Son todos aquellos factores, principios, obligaciones, y condiciones de trabajo que deben tenerse en cuenta para evitar acciones que generen incidentes en los operarios de máquinas o en el espacio de trabajo. (FREMAP, 2013)

Tiempo entre falla Tiempo en el cual el equipo opera normalmente sin presentar ningún inconveniente. (Andrea Calvo & Sierra Fernández, 2017)

Tiempo de reparación: Tiempo que demora un equipo en volver a ser puesto en marcha después de una falla, solo teniendo en cuenta la intervención que se le hace al mismo. No se tiene en cuenta el tiempo de espera. (Andrea Calvo & Sierra Fernández, 2017)

Universo: Son todos los equipos que componen la infraestructura física de un lugar. Esto se ve reflejado en un registro que contiene las cantidades y características de cada uno, entre ellos su inventario. (INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS TRABAJADORES DEL ESTADO, ISSSTE, 2002)

## **2.4 Fundamentos Legales**

Como principal fundamento se encuentra la Constitución Política de Colombia que dentro de su artículo No 333 define la libertad que tiene la empresa privada para tomar iniciativa en cuento a su desarrollo actuando en el bien común. Y este trabajo busca ayudar a que la empresa privada se fortalezca con el fin de que aquellos que usen sus servicios puedan obtener productos de mejor calidad y alcance a un público cada vez mayor, de igual manera en el cumplimiento de sus obligaciones que se ven establecidas en el sistema de gestión de calidad de la misma puesto que la empresa, como lo expresa el artículo mismo, cumple una función de tipo social que ayuda al desarrollo del país. Así mismo la necesidad de las normas que regulen la actividad de la empresa privada en la nación.

Dentro del desarrollo del mismo, la norma ISO 9001 encuentra que en el mantenimiento de equipos y máquinas se limita a definir lo que es el mantenimiento de tipo correctivo y preventivo.

Dentro del desarrollo del proyecto está como tal la revisión de los elementos del equipo para prevenir fallos y la acción de labores rutinarias.

Como tal, la norma indica que antes de aplicar un mantenimiento de tipo preventivo es necesario elaborar un plan de mantenimiento en el cual es necesario que se encuentre las fichas para plasmar el historial de reparaciones que se hagan a los equipos, y posteriormente poder realizar las labores pertinentes con su periodo específico. Todo ello mediante un orden con el fin de poder satisfacer el sistema de gestión de calidad dentro de la empresa. Como se va a desarrollar un inventario de los equipos que afectan principalmente el trabajo y operación de la empresa ayuda a que la norma se cumpla ya que ella no tiene exigencia a los equipos que no afecten el buen funcionamiento de la misma y todo ello se anota en un Listado de Equipos y Máquinas Bajo Mantenimiento con su respectiva ficha o formato.

La satisfacción de dicha norma contiene principalmente lo siguiente:

Plano de situación de Equipos y Máquinas: Es un formato en el cual se encuentra la ubicación y codificación de los equipos dentro del área que se va a proceder a hacer el mantenimiento. Obtiene su propio formato.

Listado de Equipos y Máquinas bajo Mantenimiento: Es un listado en el cual se clasifican los equipos que inciden principalmente en la vida de la empresa y que requieren un plan de mantenimiento preventivo; En el mismo listado aparecen los equipos que están considerados como viables para desarrollar mantenimiento correctivo hasta que se demuestre que al realizarle un mantenimiento preventivo resulta rentable para la empresa. Obtiene su propio formato.

Plan de Mantenimiento de Equipos y Máquinas: Satisface la necesidad de los procedimientos necesarios para disminuir o anular la presencia de fallas imprevistas en los equipos; este plan se realiza de manera individual a cada uno de los equipos listados.

Ficha Técnica de Equipos y Máquinas: La norma como tal exige que cada uno de los equipos listados contenga su propia descripción y todos los documentos que ayuden a conocer la máquina y las acciones que se deben desarrollar para su correcto funcionamiento, ya sean de tipo operativo o de acciones de mantenimiento. En esta ficha técnica se encuentran las características físicas, mecánicas, componentes y documentos relacionados pertenecientes a cada uno de los equipos listados. Obtiene su propio formato.

Historial de Revisiones y Reparaciones: Es una de las exigencias fundamentales debido a que con ella se lleva un registro que nutre la hoja de vida de la máquina o equipo para posteriormente hacer análisis de tipo económico y financiero para proceder a reformular actividades que mejoren la calidad del servicio y lucrativa de la empresa. Obtiene su propio formato.

Todos estos formatos los maneja un departamento especial para la gestión de calidad con el fin de poder llevar un registro y un archivo pertinente que satisfaga la norma.

### **3. Diseño Metodológico**

#### **3.1 Tipo de investigación**

Según El Ámbito

**3.1.1 Investigación De Campo.** Ya que se necesita el contacto con las personas que han trabajado en cada uno de los equipos, de igual manera conocer el ambiente de trabajo y disposición de los mismos.

Según Los Objetivos Propuestos

**3.1.2 Descriptivo y explicativo.** Debido a se va a medir, evaluar y procesar información adquirida mediante la investigación y explicar el porqué de cada una de las decisiones que se sugieren en el plan de mantenimiento preventivo.

Según el periodo en que se efectúan

**3.1.3 Transversal.** Debido a que el estudio será para las fechas programadas específicamente.

#### **3.2 Fuentes De Información**

##### **3.2.1 Fuentes De Información Primaria**

Ingeniero Mecánico.

Operarios de cada uno de los equipos inventariados.

Técnicos en mantenimiento de equipos.

Jefe de taller.

Jefe del área administrativa

Jefe de almacén.

### **3.2.2 Fuentes de información secundaria**

Bases de datos.

Libros de mantenimiento.

Catálogos de equipos.

Fichas técnicas de equipos.

Trabajos realizados en diferentes universidades y/o empresas.

### **3.2.3 Técnicas y procedimientos para la recolección de información**

Entrevista.

Observación.

Consultas bibliográficas.

## 4. Resultados

### 4.1 Capítulo I. Información Existente Y Recopilación De Datos

La toma de decisiones dentro de las empresas es una práctica constante, al igual que su actualización y desarrollo en actividades de carácter administrativo y operativo. Todo ello no se realiza al azar, sino que se fundamenta en diferentes fuentes de información. Normalmente una empresa desde su nacimiento comienza a recopilar y almacenar datos, archivos, documentos u otros en los cuales se ven registrados los movimientos internos y el progreso de la misma, incluyendo la experiencia que vive cada una de las personas que la conforma. Todo ello, es fundamental y vital ya que toda esta información es la que se analiza para tomar decisiones acertadas ante algún evento presente. (Arribas Urrutia, 2000)

Dentro de la empresa existen dos momentos en los cuales se obtienen la información para el desarrollo del proyecto, el primero es la revisión y clasificación de los documentos existentes dentro de la empresa y el segundo es la entrevista realizada a los trabajadores que se desempeñan en el área operativa.

**4.1.1 Primer evento: revisión y clasificación de los documentos existentes.** Debido a la antigüedad de las máquinas y equipos, la información que fue rescatada se encontraba en diferentes documentos. Dichos documentos fueron separados, clasificados y ordenados siguiendo los siguientes pasos:

Todo documento fue separado según la marca referenciada.

Cada información de la marca se separaba según el equipo.

La información de cada equipo referenciaba una o varias de las siguientes opciones:

a) Declaración de Importación.



- b) Declaración del valor de Aduanas.
- c) Registro de Importación.
- d) Factura Comercial.
- e) Documentos de Nacionalización.
- f) Catálogo de útiles de Forma y Pilotos.
- g) Manual de Recambios.
- h) Manual de Puesta en servicio, Utilización y Mantenimiento.
- i) Otros.
- j) Solo referencia del nombre o marca de la máquina o equipo.

Se procede a elaborar la tabla que representa la información obtenida según las siguientes convenciones:

- a) Azul, énfasis 1, claro 40%: Número de la máquina/equipo y opciones.
- b) Verde, énfasis 6: Marca.
- c) Oro, énfasis 4, claro 40%: Nombre de la máquina/equipo.
- d) Negro, Texto 1, claro 25%: Opción existente.



En la anterior gráfica se aprecia la información recolectada de los documentos y archivos, pero, para poder realizar una interpretación de información existente con respecto a las máquinas que se encuentran operando dentro del taller, se anexa a la lista aquellas máquinas que existen pero que no tienen ningún documento o información que la soporte.

TALADRO DE BANCO RDM-250<sup>a</sup>

PRENSA HIDRAULICA

RECTIFICADORA DE CULATAS CAORLE MU500

ESMERIL TRUPER 3/4 Hp Ruedas 8"

EQUIPO DE SOLDADURA LINCOLN ELECTRIC- IDEALARC 250

COMPRESOR MOTOR 5KF284B678 V220/440 (AUXILIAR)

SAND BLASTER (ARTESANAL)

ESMERIL BLACK & DECKER BENCH GRINDER

RECTIFICADORA DE BLOQUES TOWN HERO TX200A

ENCAMISADOR PARA CILINDROS MVM MERL-5000

De lo anterior, elaboró una tabla en la cual se identifica la respectiva interpretación basado en la cantidad de opciones existentes; para ello se aplicó el siguiente criterio:

**Información y Documentación Nula:** Se le designa a las máquinas cuya información presente en documentos o archivos no existe, es decir, es igual a cero.

**Información y Documentación Bajo:** Se le designa a las máquinas cuya información presente en documentos o archivos es mayor o igual a 1 y menor o igual a 3.

**Información y Documentación Regular:** Se le designa a las máquinas cuya información presente en documentos o archivos es mayor o igual a 4 y menor o igual a 6.

**Información y Documentación Alto:** Se le designa a las máquinas cuya información presente en documentos o archivos es mayor o igual a 7 y menor o igual a 9.

**Solo referencia:** Se le designa a las máquinas cuya información presente en documentos o archivos es solo da a conocer la marca o referencia de la misma.

Lo anterior se puede apreciar en la tabla 2, la cual nos brinda en resumen la siguiente información:

Los archivos y documentos relacionados con las máquinas y las actividades de mantenimiento hechas a las mismas son muy escasos, lo cual, representa un reto para elaborar el plan de mantenimiento que permita a su vez archivar información sobre cada una de ellas, con el fin de que a medida que pase el tiempo se convierta en una fuente de información más confiable.

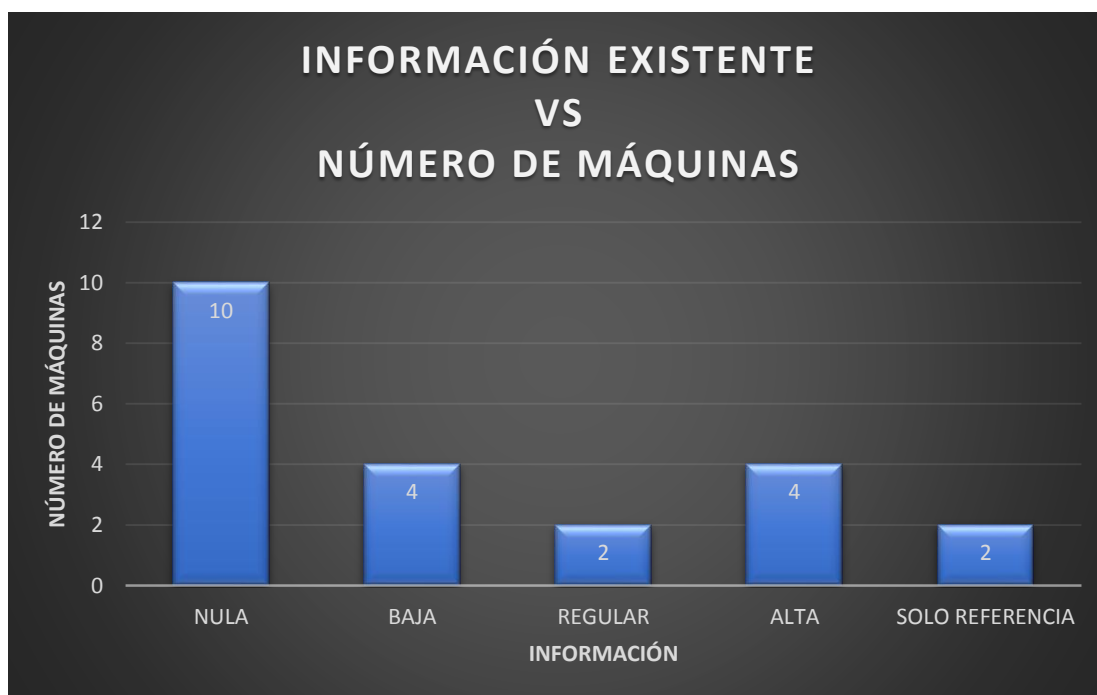
**Tabla 2.** Interpretación de la existencia de información.

No	MAQUINAS DENTRO DEL ÁREA OPERATIVA DE LA E.R.MC	INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN				
		NULA	BAJA	REGULAR	ALTA	SOLO REFERENCIA
1	RÉCTIFICADORA DE VÁLVULAS BLACK & DECKER 11/16					
2	MÁQUINA PARA EL MECANIZADO DE GUÍAS Y ASIENTOS DE VÁLVULAS SERDI 60-8000					
3	MÁQUINA DE MANDRINAR Y RECTIFICAR BIELAS AMC-SCHOU CBG-150					
4	MÁQUINA BRUÑIDORA DE CILINDROS AMC-SCHOU H260A					
5	MÁQUINA MANDRINADORA LINEAL DE BLOQUES AMC-SCHOU L1500					
6	TALADRO DE BANCO RDM-250A					
7	VERTICAL & HORIZONTAL SANDER MM2430					
8	PRENSA HIDRAULICA					
9	RECTIFICADORA DE CULATAS CAORLE MU500					
10	ESMERIL EBA 878 3/4 HP - 8"					
11	EQUIPO DE SOLDADURA LINCOLN ELECTRIC- IDEALARC 250					
12	COMPRESOR MOTOR 5KF284B678 V220/440 (AUXILIAR)					
13	SANDBLASTING (ARTESANAL)					
14	ESMERIL BLACK & DECKER					
15	LAVADORA ULTRASONIDO					
16	LAVADORA KRUM TAP					
17	TORNO SOFIA CU-582					
18	RECTIFICADORA DE CIGÜEÑALES STORM VULCAN RUARO SV-230					
19	CALENTADOR DE BIELAS CBM-1600					
20	RECTIFICADORA DE BLOQUES TOWN HERO TX200A					
21	ENCAMISADOR PARA CILINDROS MVM MERL-5000					
22	ROD GRINDER AMC SCHOU CRG-75					

Para la elaboración de las fichas técnicas esta información es de suma importancia, debido a que la mejor fuente de información para realizar las mismas es la que suministra las casas fabricantes, es decir, aquella que se encuentra en los catálogos que vienen con las máquinas o equipos.

La figura 1 resume lo descrito anteriormente, previendo que la elaboración de las fichas técnicas no será de manera equitativa, sino que se adaptará a la situación real de la empresa. Cada máquina tendrá su propio formato arrancando de su situación actual y dando una guía para que a futuro pueda mejorar como fuente de información y base de datos de la empresa.

Hay que recalcar que el objetivo no es criticar debido a que es natural que existan problemas de base de datos dentro de las empresas, en especial dentro de las micro y medianas empresas, pero, el obtener este tipo de información ayuda como base para el desarrollo y formulación de solución ante la problemática que se vive.



**Figura 1.** Cantidad de información existente de las máquinas vs el número de máquinas en el interior del área operativa

**4.1.2 Segundo evento: Información obtenida de las entrevistas realizadas a los trabajadores del área operativa.** La información que proviene de aquellos que tienen un contacto directo con las máquinas o equipos de trabajo es de suma importancia debido a que su actividad se relaciona directamente con el estado de vida de las máquinas, por ello, cada operario de las mismas brinda información en diferentes aspectos que ayudan a conocer el estado de ellas, actividades que se les haya realizado y también a formular soluciones futuras para que el mantenimiento preventivo pueda tener una mayor eficacia y a la vez un mejor control en su respectivo desarrollo.

La información proveniente de los operarios por medio de las entrevistas se ha diligenciado de manera que cada entrevista tenga su propia tabla con el fin de que las descripciones establecidas se tengan en cuenta al momento en que se realice el análisis del área de trabajo en común.

Por ello, el punto de partida para poder realizar un análisis del estado en que se encuentra la empresa en relación con el mantenimiento de sus máquinas en el área operativa de la empresa se visibilizará en lo referente a sus archivos y entrevistas, a su vez tomando en cuenta que en el desarrollo se nutrirá con más información.

Las entrevistas realizadas están enumeradas del 1 al 6, cuya información se puede apreciar en las siguientes tablas:

Tabla 3. Resumen de la entrevista 1

ENTREVISTA	ANTIGÜEDAD DEL OPERARIO	CARGO PRINCIPAL	MÁQUINAS QUE UTILIZA	BREVE DESCRIPCIÓN	FALLAS PRESENTADAS	TIEMPO DE REPARACIÓN	
1	4 AÑOS	RECTIFICADOR DE CULATAS	RECTIFICADORA DE CULATAS SERDI	RECTIFICA LA DEFORMACIÓN DE LOS ASIENTOS Y DEJA EN SU POSICIÓN CENTRADA	DAÑO DE FILTRO	DESCONOCIDO	
			RECTIFICADORA DE VÁLVULAS	ELIMINA LOS REBORDER DEL PLATO DE LA VÁLVULA, DEJÁNDO LA SUPERFICIE LISA Y CON SU RESPECTIVO ÁNGULO	DAÑO EN LAS PIEDRAS DE DESBASTAR	DESCONOCIDO	
	<b>ACTIVIDADES DE LIMPIEZA O MANTENIMIENTO</b>		<b>PERIODO</b>	<b>AL MOMENTO DE UTILIZAR LA MÁQUINA</b>	<b>PROCEDIMIENTO EN CASO DE FALLA</b>	<b>ELEMENTOS DE MAYOR CUIDADO</b>	
	EN LA RECTIFICADORA DE CULATAS SE REALIZA LA LIMPIEZA SUPERFICIAL DE LA MÁQUINA CON BROCHA, COMPRESOR, TRAPO HUMEDECIDO CON GASOLINA Y SE LUBRICA EN LOS PUNTOS DE LUBRICACIÓN MANTENIENDO EL NIVEL RECOMENDADO.		1 VEZ POR SEMANA	EN LA RECTIFICADORA DE CULATAS EL PROCEDIMIENTO ES: ABRIR LA VÁLVULA DE AIRE, ACOMODARLA EN SU POSICIÓN, SUBIR LA CULATA, ASEGURARLA, CENTRARLA Y SEGUIR EL PASO A PASO DE TRABAJO NORMAL	ACCIONAR EL BOTÓN DE FRENADO O STOP	HERRAMIENTAS DE TRABAJO Y PIEZAS PEQUEÑAS	
	EN LA RECTIFICADORA DE CULATAS SE LUBRICA LAS BANCADAS		DIARIO		ANALIZAR SI LA FALLA FUE POR DESCUIDO Y SI SE PUEDE SOLUCIONAR DIRECTAMENTE	PERIODO DE CAMBIO	
	EN LA RECTIFICADORA DE VÁLVULAS SE REALIZA LIMPIEZA SUPERFICIAL CON BROCHA, COMPRESOR, TRAPO HUMEDECIDO CON GASOLINA		1 VEZ POR SEMANA	EN LA RECTIFICADORA DE VÁLVULAS SE ACCIONAN LAS DOS PERILLAS QUE TIENEN PARA TRABAJAR	DAR A CONOCER AL GERENTE DE LA EMPRESA O SUPERIOR ADMINISTRATIVO ENCARGADO	DE 4 A 5 MESES	
	ACTIVIDADES DE LUBRICACIÓN EN LA RECTIFICADORA DE VÁLVULAS		NO APLICA			ESTADO EN EL QUE SE ENCUENTRAN LAS MÁQUINAS	
	<b>ACTITUDES INUSUALES DE LA MÁQUINA VISTAS ÚLTIMAMENTE</b>						
	LA RECTIFICADORA DE CULATAS TIENDE A PRESENTAR FUGAS EN LOS EMPAQUES DEBIDO A QUE NO SON LOS ORIGINALES. SE HAN COLOCADO EMPAQUES ADAPTADOS PORQUE LOS ORIGINALES DEMORA MUCHO TIEMPO EN CONSEGUIRSE, LO CUAL HARÍA QUE ESTÉ PARADA MUCHO TIEMPO						



Tabla 4. Resumen de la entrevista 2

ENTREVISTA	ANTIGÜEDAD DEL OPERARIO	CARGO PRINCIPAL	MÁQUINAS QUE UTILIZA	BREVE DESCRIPCIÓN	FALLAS PRESENTADAS	TIEMPO DE REPARACIÓN
2	6 MESES	RECTIFICADOR DE BLOQUES	RECTIFICADORA DE BLOQUES	REALIZA UN DESBASTE EN EL BLOQUE DEL MOTOR PERMITIENDO QUE QUEDE A UNA MEDIDA RECOMENDADA PARA UN BUEN USO	DAÑO DE HERRAMIENTA DE DESBASTE	INMEDIATO
			BRUÑIDORA DE CILINDROS	REALIZA UN DESBASTE EN EL INTERIOR DEL CILINDRO DEL BLOQUE PERMITIENDO QUE QUEDE A UNA MEDIDA RECOMENDADA PARA UN BUEN USO	DAÑO DE HERRAMIENTA DE DESBASTE	INMEDIATO
			MÁQUINA MANDRINADORA LINEAL DE BLOQUES	ENCARGADA DE REALIZAR EL CIRCULO DE BANCADA DEL BLOQUE	DAÑO DE HERRAMIENTA DE DESBASTE	INMEDIATO
	<b>ACTIVIDADES DE LIMPIEZA O MANTENIMIENTO</b>		<b>PERIODO</b>	<b>AL MOMENTO DE UTILIZAR LA MÁQUINA</b>	<b>PROCEDIMIENTO EN CASO DE FALLA</b>	<b>ELEMENTOS DE MAYOR CUIDADO</b>
	A LA RECTIFICADORA DE BLOQUES, MANDRINADORA Y BRUÑIDORA SE LES REALIZA LIMPIEZA SUPERFICIAL, QUITANDO LA VIRUTA.		1 VEZ POR SEMANA	EL PROCEDIMIENTO DE TRABAJO CON LAS MÁQUINAS ES EL SIGUIENTE: PRIMERO SE ENCIENDEN, SEGUIDO A ELLO SE ACOMODA EL MOTOR, SE LE COLOCA LA MEDIDA CORRESPONDIENTE Y NECESARIA PARA PODER REALIZAR SU RESPECTIVO TRABAJO.	PARAR LA MÁQUINA MEDIANTE EL SISTEMA DE STOP.	BURILES Y PIEDRAS DE LA BRUÑIDORA
	A LA RECTIFICADORA DE BLOQUES, MANDRINADORA Y BRUÑIDORA SE LES SUMINISTRA EL ACEITE DE TIPO HIDRÁULICO EN LOS PUNTOS DE LUBRICACIÓN		1 VEZ POR SEMANA		REPORTAR EL DAÑO AL JEFE DE TALLER	<b>PERIODO DE CAMBIO</b>
	LA RECTIFICADORA FUNCIONA CON CADENA, A LA CUAL SE LE SUMINISTRA GRASA		DESCONOCIDO		REPORTAR EL DAÑO A LA ADMINISTRACIÓN	DE 4 A 6 MESES
						<b>ESTADO EN EL QUE SE ENCUENTRAN LAS MÁQUINAS</b>
	<b>ACTITUDES INUSUALES DE LA MÁQUINA VISTAS ÚLTIMAMENTE</b>					
	NO PRESENTA					

Tabla 5. Resumen de la entrevista 3

ENTREVISTA	ANTIGÜEDAD DEL OPERARIO	CARGO PRINCIPAL	ACTIVIDAD QUE REALIZA	BREVE DESCRIPCIÓN	
3	5 AÑOS	JEFE DE TALLER	RECIBIR LOS TRABAJOS QUE LLEGAN A LA RECTIFICADORA Y REALIZAR LA RESPECTIVA COTIZACIÓN	COMPARAR DIMENSIONES CON LAS RECOMENDADAS EN CATALOGOS	
				REVISAR SI HA Y PROBLEMAS O FALLAS DE LUBRICACIÓN EN LOS COMPONENTES	
				ENVIAR A LA VADO LOS MOTORES PARA PROCEDER A REALIZAR UNA REVISIÓN MÁS PROFUNDA	
				ESTAR PENDIENTE DE LOS TRABAJOS QUE SE REALIZAN AL INTERIOR DEL TALLER	
				MARCAR CADA COMPONENTE DEL MOTOR PARA EVITAR PÉRDIDAS O CONFUSIONES	
				HACER EL DIAGNÓSTICOS A LOS COMPONENTES QUE NECESITAN RECTIFICAR	APOYAR EL TRABAJO EN EL TORNO, ASENTAR CIGÜEÑALES, BIELAS Y BANCADAS, EL TRABAJO DE CULATAS Y SUPERVISIÓN DE LAS MISMAS.
					NO ESTÁ PENDIENTE DE LA LIMPIEZA Y LUBRICACIÓN DE LAS MÁQUINAS
			COMUNICAR CON LA PARTE ADMINISTRATIVA LAS DIFERENTES SITUACIONES QUE OCURREN DENTRO DEL TALLER		
<b>MÁQUINAS</b>		<b>LUBRICACIÓN O REFRIGERANTE</b>		<b>ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO REALIZADAS</b>	
Máquina SERDI: Rectificadora de Culatas Máquina Tourneo: Rectificación de bloques Máquina de pulido o bruñidora Marca AMC Máquina de cigüeñales (Nueva) Máquina para circular bancadas marca AMC Máquina de circular bielas marca AMC Tomo 2 máquinas de Lavado químico (Aluminio-hierro) Mezcla de detergentes, productos biodegradables, exigidos por la ley. Equipo de soldadura. 2 máquinas de cepillado (Butil y Lija)	MÁQUINA DE RECTIFICAR CIGÜEÑALES	ACEITE HIDRÁULICO (NO DEFINIDO)	EN LA LAVADORA DE PIEZAS DE HIERRO SE REALIZAN CAMBIOS UNA VEZ AL AÑO DE LOS RODAMIENTOS Y BUJES DEL MOTOR.		
	MÁQUINA DE RECTIFICAR BLOQUES	ACEITE HIDRÁULICO (CADA 15 DÍAS)	<b>PROCEDIMIENTO AL SUCEDER FALLAS</b>		
	MÁQUINA DE RECTIFICAR BIELAS	REFRIGERANTE (SEGÚN EL NIVEL)	INFORMAR AL GERENTE DE LA EMPRESA SOBRE LA FALLA OCURRIDA PARA QUE PROCEDAN A LLAMAR A LA PERSONA ENCARGADA DE REALIZAR EL MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DEL EQUIPO CORRESPONDIENTE.		
	MÁQUINA DE RECTIFICAR CULATAS	SE REVISAS EL NIVEL DE LUBRICANTE	<b>CORRECCIONES REALIZADAS A LOS OPERARIOS QUE SUPERVISA</b>		
	LAVADORA DE PIEZAS DE ALUMINIO	CAMBIA QUÍMICO CADA 3 MESES	AL RECTIFICADOR DE BLOQUES SE LE CORRIÓ UN PROCEDIMIENTO EN EL CUAL HACÍA QUE TERMINARAN PARTIDOS LOS PISTONES AL MOMENTO DE SER SACADOS CUANDO SE IBA A DAR LA MEDIDA FINAL EN LA RECTIFICACIÓN		
	LAVADORA DE PIEZAS DE HIERRO	CAMBIA QUÍMICO CADA 4 O 5 MESES	AL RECTIFICADOR DE CULATAS SE LE SUPERVISA QUE LAS VÁLVULAS NO QUEDEN CON MUCHA TOLERANCIA EN LA GUÍA		
	<b>FALLAS EN MÁQUINAS</b>			AL RECTIFICADOR DE CIGÜEÑALES SE LE SUPERVISA EN EL MOMENTO QUE HA Y QUE ASENTAR EL MOTOR LA TERMINACIÓN DE SU TRABAJO	
	DAÑO DE LA TARJETA DE MANDO DE LA MÁQUINA DE RECTIFICAR CÍRCULOS DE BIELAS DEBIDO AL TIEMPO DE USO	3 MESES SIN TRABAJAR			
	<b>ESTADO DE LAS MÁQUINAS</b>			DURANTE EL PROCEDIMIENTO NO SE REALIZA NINGÚN TIPO DE CORRECCIONES; TODO SE HACE ES CUANDO SE TERMINA CADA TRABAJO	
	EN FUNCIONAMIENTO				
<b>SEGURIDAD OPERACIONAL</b>		<b>ELEMENTOS DE DETERIORO RÁPIDO</b>	<b>PERCEPCIONES INUSUALES EN EL ÁREA DE TRABAJO</b>	<b>CONOCIMIENTO DEL SISTEMA DE SEGURIDAD DE LAS MÁQUINAS</b>	
SE REALIZAN CHARLAS Y CAPACITACIONES POR PARTE DE LA A.R.L.		LOS RODAMIENTOS DE LA LAVADORA PIEZAS DE HIERRO DEBIDO A QUE TRABAJA APROXIMADAMENTE 8 HORAS SEGUIDAS, AUNQUE SE MANTENIENTE LUBRICANDO CON GRASA	BAJA LUMINOSIDAD	EL SISTEMA DE SEGURIDAD DE LAS MÁQUINAS ES DE FÁCIL DETECCIÓN DEBIDO A QUE SON MUY VISIBLES. GENERALMENTE TIENDEN A SER BOTONES CON CARACTERÍSTICAS SIMILARES	
TODOS TIENEN SU RESPECTIVA INDUMENTARIA EN CUANTO A LENTES DE SEGURIDAD, GUANTES, BOTAS, PROTECTORES AUDITIVOS Y MÁSCARA DE GASES.			ESCASA VENTILACION		
SE SUPERVISA QUE ESTÉN UTILIZANDO LA INDUMENTARIA RESPECTIVA			FALTA DE PUNTO DE HIDRATACIÓN		
SE PROHIBE EL USO DE MANILLAS Y CELULARES					
LAS LLAMADAS SE ATIENDEN AFUERA DEL ÁREA DE TRABAJO					

Tabla 6. Resumen de la entrevista 4

ENTREVISTA	ANTIGÜEDAD DEL OPERARIO	CARGO PRINCIPAL	MÁQUINAS QUE UTILIZA	BREVE DESCRIPCIÓN	FALLAS PRESENTADAS	TIEMPO DE REPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS
4	6 MESES	RECTIFICADOR DE CIGÜEÑALES	RECTIFICADORA DE CIGÜEÑALES	DEBIDO A LAS DEFORMACIONES QUE SE PRESENTAN EN LOS MUÑONES DEL CIGÜEÑAL, SE MODIFICAN SUS DIMENSIONES LLEVÁNDOLOS A LA MEDIDA SIGUIENTE SEGÚN LAS INDICACIONES DEL CATÁLOGO	NO APLICA	INMEDIATO
			MÁQUINA DE MANDRINAR Y RECTIFICAR BIELAS	LLEVA A UNA MEDIDA RECOMENDADA POR CATÁLOGO EL "CÍRCULO" DE LA BIELA DEBIDO A DEFORMACIONES CAUSADAS CONDICIONES DE TRABAJO O AVERÍAS. TAMBIÉN AFIRMA LOS BUJES SI LLEGA A SER NECESARIO	NO APLICA	INMEDIATO
<b>LIMPIEZA Y/O MANTENIMIENTO</b>			<b>PROCEDIMIENTO ANTES DE PONER EN MARCHA LAS MÁQUINAS</b>		<b>PROCEDIMIENTO EN CASO DE FALLA</b>	
CADA 8 DÍAS A LAS MÁQUINAS SE LES REALIZA LA LIMPIEZA, AL IGUAL QUE LA REVISIÓN DE LOS NIVELES DE ACEITE, REFRIGERANTES Y EL ESTADO DE SUS COMPONENTES. CUANDO ALGUNA DE LAS MÁQUINAS REQUIERE UN MANTENIMIENTO, ÉSTE ES REALIZADO POR UN TÉCNICO ESPECIALISTA EN EL ÁREA			SUBIR LOS TACOS DE LA MÁQUINA		SE ACCIONA EL BOTÓN DE SEGURIDAD, EL CUAL APAGA COMPLETAMENTE LA MÁQUINA. LUEGO, SE REVISAN PARTE POR PARTE PARA MIRAR LA CAUSA DE LA FALLA YA QUE PUEDE SER ELÉCTRICA, MECÁNICA O DESCUIDO ANTES DEL ENCENDIDO DE LA MÁQUINA. FINALMENTE SE LE AVISA AL JEFE DE TALLER LO OCURRIDO Y SE PROCEDE A DAR SOLUCIÓN, YA SEA POR PARTE DEL OPERARIO O DEL TÉCNICO ESPECIALIZADO SEGÚN SEA EL CASO.	
A LAS BANCADAS SE LES SUMINISTRA UN LUBRICANTE VACTRA No 2			REVISAR QUE LA PARTE ELÉCTRICA Y MANDOS ESTÉN EN BUEN ESTADO			
EL CAMBIO DEL ACEITE SOLUBLE (REFRIGERANTE) ES EFECTUADO CADA DOS MESES			REVISAR EL ESTADO DE LAS HERRAMIENTAS DE TRABAJO		<b>ELEMENTO O PIEZA DE CUIDADO</b>	
EL CAMBIO DEL LUBRICANTE DE LA CAJA DE PIÑONES DE LA MÁQUINA DE MANDRINAR Y RECTIFICAR BIELAS SE EFECTÚA CADA AÑO, Y CORRESPONDE A UN ACEITE VACTRA No 2			REVISAR SI ALGUIEN TUVO CONTACTO ANTERIOR CON ALGUNA PARTE DE LA MÁQUINA		LA PIEDRA DE RECTIFICAR, DEBIDO A QUE SU ESTADO PUEDE PRODUCIR RIESGO NO SOLO PARA EL TRABAJO SINO TAMBIÉN PARA LA SALUD DEL OPERARIO	
					<b>ESTADO Y ASPECTO INUSUAL EN LAS MÁQUINAS</b>	NINGUNO

Tabla 7. Resumen de la entrevista 5

ENTREVISTA	ANTIGÜEDAD DEL OPERARIO	CARGO PRINCIPAL	MÁQUINAS QUE UTILIZA	BREVE DESCRIPCIÓN
5	3 AÑOS	OPERARIO DE LAS LAVADORAS DE MOTORES Y SANDBLASTING	HIDROJET	CUANDO LLEGAN LOS MOTORES AL TALLER, ANTES DE COMENZAR A RECTIFICAR DEBEN PASAR POR UN PROCESO DE LIMPIADO, CUYA PRIMERA PARTE ES SER SOMETIDOS A AGUA A PRESIÓN
			LA VADORA DE PIEZAS DE HIERRO	MÁQUINA QUE UTILIZA COMO MATERIAL SODA CÁUSTICA, A CONDICIONES Y TEMPERATURA ESPECÍFICAS MEDIANTE CHORROS
			LA VADORA ULTRASONIDO	MÁQUINA QUE UTILIZA ULTRASONIDO PARA PODER REALIZAR EL PROCESO DE LIMPIEZA. SE UTILIZA EN LAS PIEZAS DE ALUMINIO
			SANDBLASTING	LUEGO DE QUE LAS PIEZAS SON LAVADAS SE LLEVAN A LA MÁQUINA DE SANDBLASTING DONDE SE PROCEDE A REALIZAR UN PULIDO O LIMPIEZA SUPERFICIAL
FALLAS EN MÁQUINAS			TIEMPO DE PARADA	CARACTERÍSTICAS DE LA LIMPIEZA DE LOS EQUIPOS
LA VADORA DE SODA CÁUSTICA	DAÑO EN LOS RODAMIENTOS	1 DÍA	SE PROCEDE A HACER LA LIMPIEZA DE LAS LAVADORAS CON AGUA, JABÓN Y GASOLINA; EN LA CUAL SE LE QUITAN LOS RESIDUOS INTERNOS DE LOS DIFERENTES TRABAJOS REALIZADOS	
	FUGA DE QUÍMICO PERSISTENTE	NO APLICA	LA LIMPIEZA SE REALIZADA CADA 3 O 4 MESES, SEGÚN LA CANTIDAD DE TRABAJO A LAS QUE HA YAN SIDO FORZADAS Y EL DESGASTE DEL QUÍMICO DETERGENTE	
LA VADORA ULTRASONIDO	ARREGLO DE FUGA DE QUÍMICO, CAMBIO DE EMPAQUES	2 DÍAS DESPUÉS DE LA OBTENCIÓN DE REPUESTOS	EN CUANTO AL QUÍMICO DETERGENTE, SU ESTADO DE DESGASTE SE DENOTA CUANDO LOS MOTORES SALEN SIN LA LIMPIEZA EVENTUAL Y PROCESO DE LA VADO DEMORA MÁS DE LO NORMAL	
LUBRICACIÓN			AL MOMENTO DE UTILIZAR LA MÁQUINA	
LA VADORA DE SODA CÁUSTICA	UTILIZA GRASA COMO LUBRICANTE	EN LA LAVADORA DE SODA CÁUSTICA SE REvisa EL NIVEL DE AGUA DE MANERA DIARIA. TAMBIÉN, CADA DOS MESES SE REvisa EL ESTADO DE LA GRASA Y SE VA LLENANDO SEGÚN LO INDIQUE EL MEDIDOR.		
LA VADORA ULTRASONIDO	NO REFERENCIA	EN LA LAVADORA DE ULTRASONIDO SE REVISAN LOS NIVELES DEL QUÍMICO DETERGENTE Y LA TEMPERATURA DE LA MISMA.		
HIDROJET	CAMBIO DE ACEITE CADA 3 O 4 MESES	EN LA HIDROJET SE ANALIZA EL FUNCIONAMIENTO DURANTE SU LABOR		
SANDBLASTING	NO PRESENTA	EN LA SANDBLASTING SE MIRA LA CANTIDAD DE PARTICULAS NECESARIAS PARA REALIZAR EL PROCESO DE PULIDO Y EL ESTADO EN QUE SE ENCUENTRAN LOS DIFERENTES COMPONENTES		
PROCEDIMIENTO EN CASO DE FALLA	ELEMENTOS DE CUIDADO		ELEMENTOS DE SEGURIDAD OPERACIONAL	
INFORMAR AL JEFE DE TALLER O EN LA ADMINISTRACIÓN Y ESPERAR A QUE SOLUCIONEN EL PROBLEMA	EN EL CASO DE LAS LAVADORAS SE DEBE ESTAR PENDIENTE DE LA PARTE ELÉCTRICA, DE LOS DIFERENTES MANDOS. EN EL CASO DEL SANDBLASTING VACIAR BIEN EL AIRE. EN EL CASO DE LA HIDROJET CADA 15 O 20 DÍAS SE REVISAN LOS TAPONES DONDE PASA EL AGUA.		EN USO	NECESITA
ESTADO DE LAS MÁQUINAS			GUANTES, DELANTAL, BOTAS PUNTA DE HIERRO, TAPABOCAS.	GAFAS DE SEGURIDAD
BUENO				

Tabla 8. Resumen de la entrevista 6

ENTREVISTA	ANTIGÜEDAD DEL OPERARIO	CARGO PRINCIPAL	MÁQUINAS O EQUIPOS QUE UTILIZA	BREVE DESCRIPCIÓN
6	3 AÑOS	OPERARIO MIXTO	EQUIPO DE SOLDADURA	SE UTILIZA PARA RELLENAR LAS CULATAS QUE TIENEN GRAN CANTIDAD DE POROS PARA LUEGO PROCEDER A SER CEPILLADA
				SE SOLDA EL DESGASTE EN LOS BLOQUES DEL MOTOR OCASIONADOS POR LAS PAREDES DEL CIGÜEÑAL
			TORNO	SE UTILIZA PARA REALIZAR LAS CAMISILLAS DE LOS CIGÜEÑALES, DONDE TRABAJAN LOS RETENEDORES DE LOS MISMOS O CUANDO HA Y QUE REALIZAR PERFORACIONES
			PRENSA HIDRÁULICA	SE UTILIZA PARA SEPARAR LOS PISTONES DE LAS BIELAS
FALLAS EN MÁQUINAS, EQUIPOS O COMPONENTES			CARACTERÍSTICAS DE LA LIMPIEZA O MANTENIMIENTO DE LAS MÁQUINAS O EQUIPOS	REPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS
HA Y COMPONENTES QUE HAN SIDO REEMPLAZADOS DEBIDO AL DESGASTE DURANTE EL TRABAJO COMO LO ES LA LIJA DE LA MÁQUINA LIJADORA HORIZONTAL			AL EQUIPO DE SOLADADURA SOLO SE LE REALIZA LIMPIEZA SUPERFICIAL	INMEDIATO
			A LA PRENSA HIDRÁULICA SE LE REALIZA LIMPIEZA SUPERFICIAL Y SE LE AGREGA EL ACEITE HIDRÁULICO A MEDIDA QUE VA YA SIENDO NECESARIO	
EL TORNO SE HA BLOQUEADO DEBIDO A FALTA DE LIMPIEZA DESPUÉS DEL TRABAJO. LAS VIRUTAS SE INCRUSTAN EN LOS TORNILLOS HACIENDO QUE LA MÁQUINA SE BLOQUEE			EN EL OXICORTE SE REALIZA LA REPOSICIÓN DE MATERIAL CUANDO SE AGOTA	ÁREA Y TRATO A LOS EQUIPOS
			A LOS ESMERILES, TALADROS Y MOTORES SE LES REALIZA CAMBIO DE RODAMIENTOS, REEMPLAZÁNDOLO SEGÚN LAS ESPECIFICACIONES DEL QUE SE REMUEVE	ÓPTIMO
PROCEDIMIENTO ANTES DE PONER EN MARCHA LAS MÁQUINAS O EQUIPOS			PROCEDIMIENTO EN CASO DE FALLA	POSIBLES CAUSAS DE FALLAS
SE REvisa EL ESTADO DE LAS MÁQUINAS Y EQUIPOS, SI SE ENCUENTRAN O NO EN CONDICIONES DE SER OPERADAS, AL IGUAL QUE CUENTEN CON LAS HERRAMIENTAS Y SUMINISTROS CORRESPONDIENTES			REPORTAR A LA GERENCIA DE LA EMPRESA Y ESPERAR LA RESPUESTA CORRESPONDIENTE	DESCONCENTRACIÓN
			OPRIMIR LOS BOTONES DE EMERGENCIA O PARADA Y PROCEDER A REVISAR LA CAUSA DE LA FALLA	DEJAR LA MÁQUINA OPERANDO SOLA NO UTILIZAR LAS HERRAMIENTAS ADECUADAS FALTA DE INFORMACIÓN
ELEMENTOS O PARTES QUE CONSIDERE DE CUIDADO			ESTADO DE LAS MÁQUINAS Y ÁREA DE TRABAJO	ASPECTOS INUSUALES
HERRAMIENTAS DE LAS MÁQUINAS			ESTADO DE LAS MÁQUINAS ES BUENO	NINGUNO
			POCA VENTILACIÓN PARA EL OPERARIO	

## **4.2 Capítulo II. Análisis del área de trabajo**

Antes de comenzar a dar opciones para resolver los inconvenientes que se encuentran dentro de la empresa es necesario que se realice un análisis del área en el cual se desarrolla el proyecto.

Dicho análisis se ve afectado mediante los criterios que indica la resolución 0312 del Ministerio del trabajo debido a que la necesidad primordial dentro de la empresa es que el documento sirva de apoyo para el desarrollo del SGSST. No obstante, se aclara que la gestión de mantenimiento es universal, lo cual implica que el cumplimiento de diferentes métodos, guías o formatos de las distintas partes del mundo también ayudan a que lo relacionado con prevención y mantenimiento dentro del SGSST se cumpla.

A nivel global hay países que se han destacado por haber tenido un gran crecimiento e influencia mundial de su industria, muchos de ellos crecieron acompañados de normativas que ayudan a que los procesos y las empresas hayan podido mantenerse en buen funcionamiento y a su vez, brindando seguridad tanto a los operarios como a los propietarios de las diferentes industrias, generando herramientas que pueden aprovecharse y estudiarse en cualquier parte del mundo.

Un ejemplo que duró vivo durante muchos años ubicado en Latinoamérica se encuentra en el vecino país de Venezuela.

Venezuela, caracterizado por haber sido una de las grandes potencias mundiales petroleras generó normas, guías y pautas en las cuales se apoya para el desarrollo del trabajo, debido a que ayudan a conocer el estado de mantenimiento actual de una empresa además de generar una ayuda para la toma de decisiones y la continuidad a la gestión de mantenimiento sea eficaz.

El aporte de la norma COVENIN 2500-93, principalmente a la industria venezolana y seguido a la industria latinoamericana permite de una manera más sencilla poder evaluar la gestión de mantenimiento dentro de una empresa de pequeña o mediana industria. Independientemente si su trabajo tenga o no líneas de procesos, de ella se rescata la metodología para el cumplimiento de lo pedido en las normas colombianas que contribuyen a cumplir los requisitos mínimos para que el SGSST pueda verse efectuado. Además, en Colombia la norma ISO 55000 es una norma muy compleja que abarca lo que es la gestión de mantenimiento, la cual se divide en la ISO 55001 y 55002 para poder ponerla en marcha, pero su complejidad de lo que abarca hace que una empresa de términos pequeña o mediana no la pueda desarrollar. Por ello, al desglosar diferentes normativas como la COVENIN 2500-93 que recibe el nombre de “MANUAL PARA EVALUAR LOS SISTEMAS DE MANTENIMIENTO DE LA INDUSTRIA” se ve su relación con diferentes puntos de la norma colombiana que deben ser cumplidos, en este caso del decreto 1072 de 2015 el cual para su correcto cumplimiento tiene indicadores relacionados con el área del mantenimiento preventivo y afines.

GTC 62

GTC 20

**4.2.1 Descripción de lo relacionado con la organización de la empresa.** En actualidad, la estructura organizacional de la empresa se desarrolla de una manera simple. Existe una gerencia, la cual rige dos áreas: Operativa y administrativa. Y dos empleados externos que realizan las actividades contables y de SGSST. Por lo cual, dicha información es importante y pertinente que se encuentre plasmado en el organigrama de la empresa.

En la parte administrativa hay dos cargos: jefe administrativo y jefe de almacén. El jefe administrativo trabaja de manera cooperativa con la parte de SGSST y con la parte contable dentro del área administrativa de la empresa, antes de pasar a gerencia.

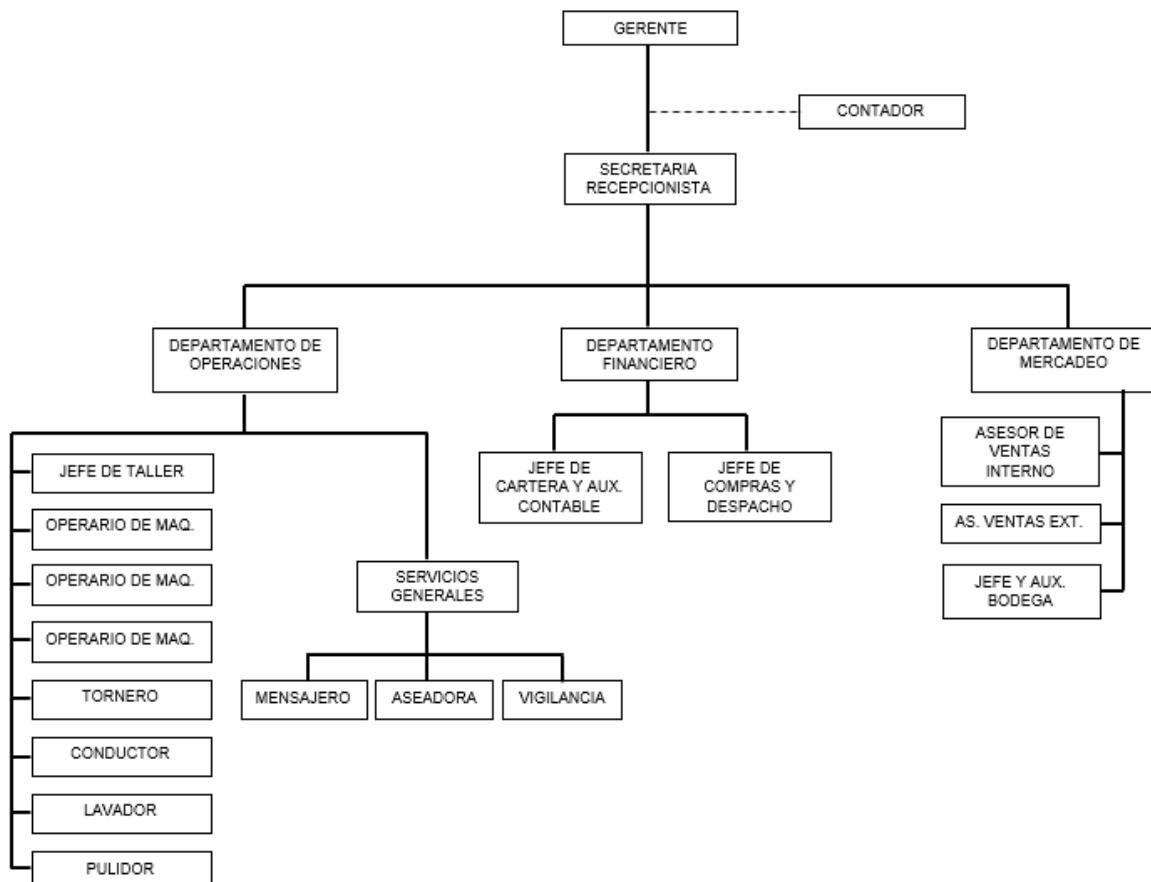
El jefe de almacén no solamente se desempeña en esta área, sino que en el área operativa también realiza recepción de trabajos y cotizaciones, es decir, que existe duplicidad de función trabajando en conjunto con el jefe de taller del área operativa. En el área operativa se encuentra un jefe de taller, un operario mixto y operarios de culatas, cigüeñales, bloques y lavado.

El jefe de taller no solo supervisa, sino que también realiza actividades operativas dentro del mismo y su relación es directa con el jefe de almacén y el área administrativa. En ciertas situaciones pasa directo con gerencia. En la práctica el jefe de almacén es superior al jefe de taller debido a que genera supervisión al mismo.

A continuación, se presenta el organigrama vigente de la empresa y seguido a ello, se presenta el organigrama que se propone, el cual refleja la actualidad de la misma.



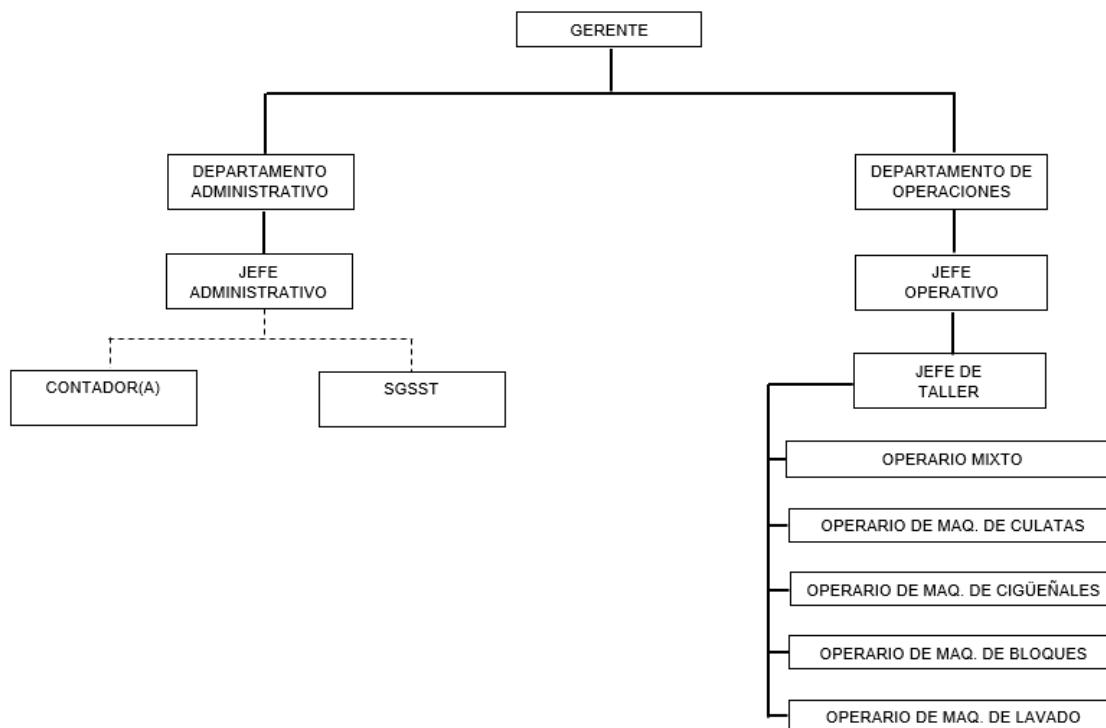
## Organigrama Vigente.



**Figura 2.** Organigrama vigente de la empresa.

En este organigrama se ven reflejadas funciones que hoy día no se desempeñan debido a los cambios que ha sufrido la empresa a lo largo del tiempo, lo cual demuestra que requiere de una actualización que no solamente refleje las funciones existentes en la actualidad, sino que también se convierta en una fuente de información para comprender la línea de mando que se desarrolla en su interior.

Organigrama que refleje la actualidad.



**Figura 3.** Organigrama que refleja la actualidad de la empresa.

Al realizar la comparación de ambos organigramas se puede apreciar aquellos cargos que no son vigentes en la actualidad, pero, varios de ellos se desarrollan como funciones del jefe operativo, debido a que las actividades relacionadas con el almacén recaen directamente en él.

Por otra parte, se aprecia que en la sección del jefe administrativo las líneas que une su cargo con el de contador y SGSST no son continuas, reflejando que, aunque prestan servicios a la empresa no significa que estén vinculadas a la misma. Y todo ello ayudar a mostrar su categoría como microempresa.

El manual de funciones de los integrantes de la empresa se está desarrollando por parte del departamento administrativo y la persona encargada de desarrollar el SGSST, la manera en que se establecen los cargos y las diferentes actividades con los operarios del taller es de manera verbal, lo cual conlleva a que en varias ocasiones no haya un conocimiento claro de lo que debe desarrollar y a su vez que no exista un documento que ayude a respaldar decisiones que se desenvuelvan por medio del conducto regular. Además, la existencia del manual de funciones ayuda a analizar cómo se encuentra la empresa en el caso de la existencia de duplicidad de funciones y a su vez como contrarrestar los inconvenientes que ello genere en el ambiente laboral, así como analizar la necesidad de que exista o no más personal para el desarrollo de sus actividades.

Debido a la práctica, la existencia de duplicidad de funciones en una microempresa es algo inevitable y dentro de la empresa que se desarrolla este proyecto existe este fenómeno el cual muchas veces hace que existan irregularidades dentro de las líneas de mando y a su vez sobrecarga laboral.

Como la mayoría de actividades se desarrollan de manera verbal, y a su vez gran cantidad de ella sin documentos que respalde, para lo relacionado de las máquinas es necesario la existencia de documentos que evidencien o registren aquellas actividades que se desarrollan en cada uno de los equipos. Dichos documentos serán la carta de navegación para poder tomar decisiones más eficientes y eficaces en lo relacionado con mantenimiento y afines, Es decir, No cuenta con formatos donde se recopile los diferentes sucesos o eventos que ocurren, no existe un proceso de flujo de información, debido a ello no existe un archivo que soporte las condiciones de la empresa, el único análisis que se efectúa es de carácter contable, mas no hay análisis de procedimientos,

historiales de máquinas, entre otros que brinden un conocimiento de mayor alcance que permita conocer la condición en la que ha estado evolucionando la empresa, y por ende, no hay bases para plantear objetivos. También hace que el transporte de información sea de tipo verbal y por ende es vulnerable a que lo relacionado con los sucesos, eventos o necesidades carezcan de veracidad o que esté incompleto.

**4.2.2 Descripción de lo relacionado con mantenimiento.** Cuando se realiza algún trabajo o actividad con las máquinas o equipos, siempre estarán propensas a que ocurra alguna eventualidad que se vea reflejada en su desempeño. Dichas eventualidades muchas veces se transforman en fallas que impiden que la máquina desarrolle sus funciones de manera completa o parcial, por ello, la importancia de que ésta pueda rendir al máximo y aprovechar su vida útil depende de diferentes factores incluyendo el trato de su operario, no solamente cuando está desarrollando algún trabajo sino también cuando se le realizan cuidados o revisiones periódicas para conocer o disminuir riesgos.

Dicho lo anterior en la empresa se refleja que los diferentes operarios de las máquinas realizan actividades de rutina y semanales con las máquinas, unas actividades son relacionadas con la limpieza de la misma, de evitar que las virutas o restos de materiales de trabajo obstruyan los componentes móviles de ellas y también los ductos por donde circula el aire o refrigerante.

La otra parte está relacionada con el cuidado que tienen en el momento de lubricar los equipos. A las máquinas que tienen orificios de lubricación periódica se les suministra según los indicativos del medidor de nivel de lubricante, pero, En el caso de la máquina rectificadora de válvulas tienen diferentes puntos de lubricación los cuales no son usados con regularidad.

Lo anterior verifica la importancia que tiene el operario con aquellas actividades de rutina para el cuidado de sus equipos, lo cual en la empresa se desarrolla de buena manera. Normalmente se realizan revisiones constantes y también los mismos están pendientes cuando ocurre alguna anomalía o hay algo que se desarrolla fuera de lo normal, dando así aviso a sus superiores y dando alerta de que el equipo puede llegar a fallar en algún momento.

Cuando ocurre algún tipo de falla la empresa llama a un Técnico en Mantenimiento Industrial, el cual se encarga de realizar las respectivas reparaciones a las máquinas o equipos, pero dicha información no se registra, no hay constancias donde describa que es lo que se le realizó al equipo, que falla tuvo y que causa pudo tener. Eso hace que no exista información o base para que al momento de crear un plan de mantenimiento se cuente con la información necesaria en toma de decisiones o percepciones de anomalías en cuanto a tiempos de mantenimiento, al igual que analizar consecuencias y causas para luego ser prevenidas de una manera eficiente.

Por ello, la empresa necesita contar con aquellos formatos para que dicha información pueda quedar almacenada ya sea de manera física como virtual y así poder crear archivos que sean útiles para el futuro de la empresa.

Hay pocos equipos a los cuales a periodo anual se les hace cambio de piezas, como rodamientos o chumaceras, pero la gran mayoría solo se atienden cuando les ocurre alguna falla, es decir, que solo se realiza correcciones no programadas. En el caso de que ocurra una falla pasan por el conducto regular verbal que son sus superiores, de trabajo a jefe de taller y de jefe de taller a la administración y posteriormente al gerente, el cual se comunica con el técnico para realizar las reparaciones respectivas, el tiempo que demora en realizar dichas reparaciones se encuentra a disposición del tiempo disponible del Técnico, es decir, que en ciertas ocasiones la respuesta es inmediata como en otras que la respuesta demora días.

Hay situaciones en que los mismos operarios con las herramientas del taller dan solución a las necesidades que se presentan, en este caso ayuda a que no siempre estén dependiendo de un agente externo a la empresa para desarrollar las respectivas correcciones y a su vez ahorra tiempo y dinero.

Por otra parte, el conocimiento de los operarios sobre las actividades que realizan tiende a ser de la experiencia que han tenido trabajando en dicha labor, sin preparación profesional o técnica y a su vez, con desconocimiento de lo que una casa fabricante recomienda en el trato de los equipos. Aunque en la empresa hay poco material de información acerca de los equipos, ese poco en su mayoría no es conocido por los operarios de las mismas, por ello la empresa necesita la existencia de fichas técnicas donde reúna a su vez información acerca del trato con la máquina y de cuidados y recomendaciones. Las fichas técnicas también deben tener información de los elementos de cuidado personal para trabajar con dichas máquinas o equipos.

### **4.3 Capítulo III. Sectorización e inventario del área operativa**

**4.3.1 Procedimiento.** Para elaborar el inventario de los equipos de la empresa se tomó como base la no existencia de información o documentos en los cuales se diera a conocer ello, además de la no existencia de documentos importantes como lo son los planos o bosquejos de sectorización de la misma. Los pasos en la elaboración del mismo son:

Elaboración del plano “SECTORIZACIÓN DE LA EMPRESA RECTIFICADORA DE MOTORES CABALÍ”

Elaboración del plano “SECTORIZACIÓN DEL ÁREA OPERATIVA” el cual incluye la sectorización y codificación de las máquinas.

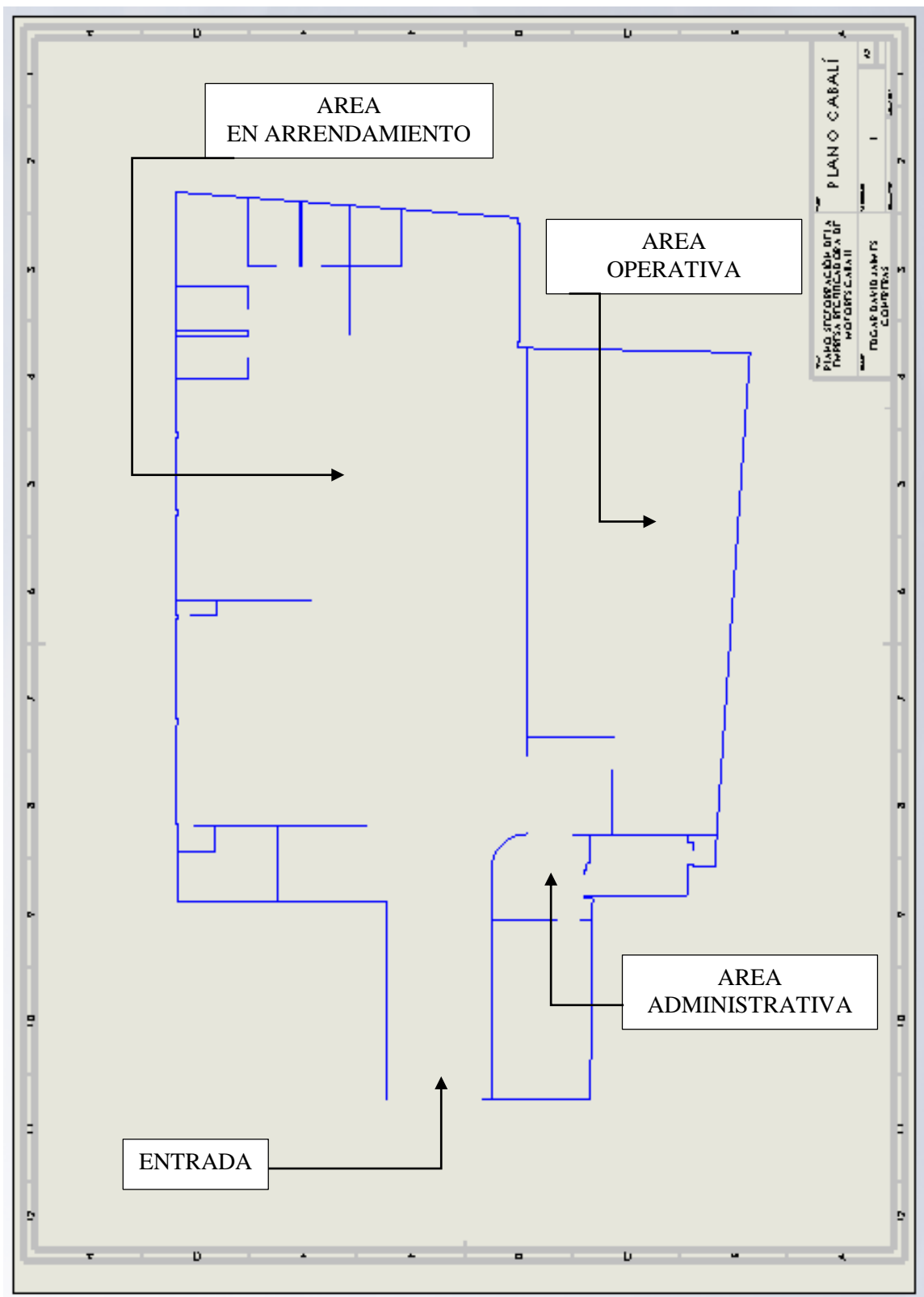
#### **4.3.2 Elaboración del plano “sectorización de la empresa rectificadora de motores Cabalí.**

Se realizó con mediciones sencillas tomando como referencias diferentes puntos internos del sitio.

Desde el área administrativa hasta el área operativa. El orden en que se desarrolló fue

- 1) Área administrativa
- 2) Entrada al establecimiento
- 3) Área en arrendamiento
- 4) Área operativa

Lo anterior da como producto lo siguiente:



**Figura 4.** Plano sectorización de la empresa rectificadora de Motores Cabalí.



**4.3.3 Elaboración del plano “sectorización del área operativa”.** En la elaboración de este plano se encuentra a su vez la codificación de las máquinas del área operativa. El paso a paso para ello fue el siguiente:

1) Se realizó el listado de las máquinas que comprendían el área operativa, las cuales son las siguientes:

RECTIFICADORA DE VÁLVULAS B&D 11/16"

MÁQUINA PARA EL MECANIZADO DE GUÍAS Y ASIENTOS DE VÁLVULAS SERDI  
60-8000

MÁQUINA DE MANDRINAR Y RECTIFICAR BIELAS AMC-SCHOU CBG-150

RECTIFICADORA DE TAPAS DE BIELAS AMC-SCHOU CRG-75

CALENTADOR DE BIELAS MVM CBM-1600

MÁQUINA BRUÑIDORA DE CILINDROS AMC-SCHOU H260A

MÁQUINA MANDRINADORA LINEAL DE BLOQUES AMC-SCHOU L1500

MÁQUINA LIJADORA VERTICAL Y HORIZONTAL MM2430

ESMERIL

PRENSA HIDRÁULICA

RECTIFICADORA DE CULATAS CAORLE MU500

TALADRO DE BANCO JIH SHUN JTD-16

TALADRO DE BANCO RDM-250A

ESMERIL EBA 878 3/4 HP - 8"

EQUIPO DE SOLDADURA IDEALARC 250

COMPRESOR AUXILIAR

RECTIFICADORA DE BLOQUES TOWN HERO TX200A

ENCAMISADOR PARA CILINDROS MVM MERL-5000

MÁQUINA RECTIFICADORA DE CIGÜEÑALES RUARO STORM VULCAN SV-230

TORNO PARALELO UNIVERSAL SOFIA CU582X1500mm

LAVADORA ULTRASONIDO TS 3600A

ESMERIL BENCH GRINDER B&D

SANDBLASTING

LAVADORA PARA MOTOR RIT.C

HIDROJET

HIDROJET 3WZ-1500C2

COMPRESOR DEMCO Y132M-4

2) Según los servicios que brindan las máquinas más próximas entre sí, se nombró las diferentes subáreas del área operativa junto con las máquinas que las comprenden, las cuales son las siguientes:

- ÁREA 1: RECTIFICADO DE CULATAS, VÁLVULAS Y BIELAS.
  - a) RECTIFICADORA DE VÁLVULAS B&D 11/16"
  - b) MÁQUINA PARA EL MECANIZADO DE GUÍAS Y ASIENTOS DE VÁLVULAS  
SERDI 60-8000
  - c) MÁQUINA DE MANDRINAR Y RECTIFICAR BIELAS AMC-SCHOU CBG-150
  
- ÁREA 2: BRUÑIDO DE CILINDROS, CAMBIO DE BUJES Y ENSAMBLE DE PISTONES.
  - a) RECTIFICADORA DE TAPAS DE BIELAS AMC-SCHOU CRG-75
  - b) CALENTADOR DE BIELAS MVM CBM-1600
  - c) MÁQUINA BRUÑIDORA DE CILINDROS AMC-SCHOU H260A
  
- ÁREA 3: MANDRINADO DE BLOQUES, CEPILLADO DE SUPERFICIES PLANAS Y PRENSADO.
  - a) MÁQUINA MANDRINADORA LINEAL DE BLOQUES AMC-SCHOU L1500
  - b) MÁQUINA LIJADORA VERTICAL Y HORIZONTAL MM2430
  - c) ESMERIL
  - d) PRENSA HIDRÁULICA

e) MÁQUINA DE CEPILLADO DE SUPERFICIES PLANAS CAORLE

- ÁREA 4: ASENTADO DE CIGÜEÑALES Y BLOQUES

a) TALADRO DE BANCO JIH SHUN JTD-16

b) TALADRO DE BANCO RDM-250A

- ÁREA 5: SOLDADURA

a) ESMERIL EBA 878 3/4 HP - 8"

b) EQUIPO DE SOLDADURA IDEALARC 250

c) COMPRESOR AUXILIAR

- ÁREA 6: RECTIFICADO DE CILINDROS Y CEPILLADO DE SUPERFICIES

PLANAS

a) RECTIFICADORA DE BLOQUES TOWN HERO TX200A

b) GATO HIDRAULICO PARA ENSAMBLAR CAMISAS MVM MERL-5000

- ÁREA 7: RECTIFICADO DE CIGÜEÑALES

a) MÁQUINA RECTIFICADORA DE CIGÜEÑALES RUARO STORM VULCAN SV-

- ÁREA 8: TORNO

- a) TORNO PARALELO UNIVERSAL SOFIA CU582X1500mm

- ÁREA 9: LAVADO QUÍMICO, ULTRASONIDO Y SANDBLASTING

- a) LAVADORA ULTRASONIDO TS 3600A

- b) ESMERIL BENCH GRINDER B&D

- c) SANDBLASTING

- d) LAVADORA PARA MOTOR RIT.C

- e) HIDROJET

- f) HIDROJET 3WZ-1500C2

- En la parte externa del área operativa se encuentra ubicado el COMPRESOR DEMCO Y132M-4

- 3) Se procede a realizar las delimitaciones de las zonas de trabajo dentro del taller teniendo en cuenta aspectos como:

Distancia entre máquinas.

Desplazamiento del operario.

Color de la línea de demarcación.

Anchor de la línea de demarcación.

Lo anterior se ha realizado siguiendo la resolución 2400 de 1979 del ministerio de trabajo y seguridad social, el cual resuelve en su TITULO II, artículo 12 lo siguiente: “La anchura mínima de los pasillos interiores de los locales de trabajo será de 1,20 metros.” Y “La distancia entre máquinas, aparatos, equipos, etc., será la necesaria para que el trabajador pueda realizar su labor sin dificultad o incomodidad, evitando los posibles accidentes por falta de espacio, no será menor en ningún caso, de 0,80 metros. (MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL, 1979)

4) Cuando ya se encuentran delimitadas se procede a nombrar alfabéticamente cada una de las máquinas que se encuentra dentro del área operativa.

Con la anterior información ya se procede a elaborar el inventario de las máquinas y/o equipos con su respectiva codificación, quedando así de la siguiente manera:

**Tabla 9.** Codificación del inventario de las máquinas y/o equipos

ÁREA	EQUIPO	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO
1	A	RECTIFICADORA DE VÁLVULAS B&D 11/16"	A1OXR01
	B	MÁQUINA PARA EL MECANIZADO DE GUÍAS Y ASIENTOS DE VÁLVULAS SERDI 60-8000	A1OMGA01
	C	MÁQUINA DE MANDRINAR Y RECTIFICAR BIELAS AMC-SCHOU CBG-150	A1OMRB01
2	D	RECTIFICADORA DE TAPAS DE BIELAS AMC-SCHOU CRG-75	A2ORTB01
	E	CALENTADOR DE BIELAS MVM CBM-1600	A2OXC01
	F	MÁQUINA BRUÑIDORA DE CILINDROS AMC-SCHOU H260A	A2OXBC01
3	G	MÁQUINA MANDRINADORA LINEAL DE BLOQUES AMC-SCHOU L1500	A3OMLB01
	H	MÁQUINA LIJADORA VERTICAL Y HORIZONTAL MM2430	A3OLVH01
	I	ESMERIL	A3OXEM03
	J	PRENSA HIDRÁULICA	A3OXPH01
	K	RECTIFICADORA DE CULATAS CAORLE MU500	A3OXRP01
4	L	TALADRO DE BANCO JIH SHUN JTD-16	A4OXTB02
	M	TALADRO DE BANCO RDM-250A	A4OXTB01

5	N	ESMERIL EBA 878 3/4 HP - 8"	A5OXEM01
	O	EQUIPO DE SOLDADURA IDEALARC 250	A5OSOL01
	P	COMPRESOR AUXILIAR	A5OCOM01
6	Q	RECTIFICADORA DE BLOQUES TOWN HERO TX200A	A6OXR01
	R	ENCAMISADOR PARA CILINDROS MVM MERL-5000	A6OGHC01
7	S	MÁQUINA RECTIFICADORA DE CIGÜEÑALES RUARO STORM VULCAN SV-230	A7ORCR01
8	T	TORNO PARALELO UNIVERSAL SOFIA CU582X1500mm	A8OTPU01
9	U	LAVADORA ULTRASONIDO TS 3600A	A9OLVU01
	V	ESMERIL BENCH GRINDER B&D	A9OXEM02
	W	SANDBLASTING	A9OXSB01
	X	LAVADORA PARA MOTOR RIT.C	A9OLVM01
	Y	HIDROJET	A9OHDJ02
	Z	HIDROJET 3WZ-1500C2	A9OHDJ01
EXTERNA	AA	COMPRESOR DEMCO Y132M-4	AEOCOM02



A continuación, se presenta la descripción o las convenciones de la codificación de las máquinas, la cual se realizó con la información anteriormente descrita:

**Tabla 10.** Convenciones de la codificación de las máquinas

A1	O	XRV	01
ÁREA 1	ÁREA OPERATIVA	RECTIFICADORA DE VÁLVULAS	NÚMERO 01
EN ESTA PARTE SE DESCRIBE A CUAL SUBÁREA PERTENECE LA MÁQUINA	EN ESTA PARTE SE ESPECIFICA QUE PERTENECE AL ÁREA OPERATIVA	EN ESTA PARTE SE COLOCAN LAS INICIALES DEL NOMBRE DE LA MÁQUINA. SI ÉSTA NO CUMPLE CON 3 INICIALES, SE LE ASIGNA UNA X.	EN ESTA PARTE SE ESCRIBE EL NÚMERO DE DIFERENCIACIÓN EN CUANTO A EXISTENCIA

El anterior proceso se ve reflejado en el siguiente plano:

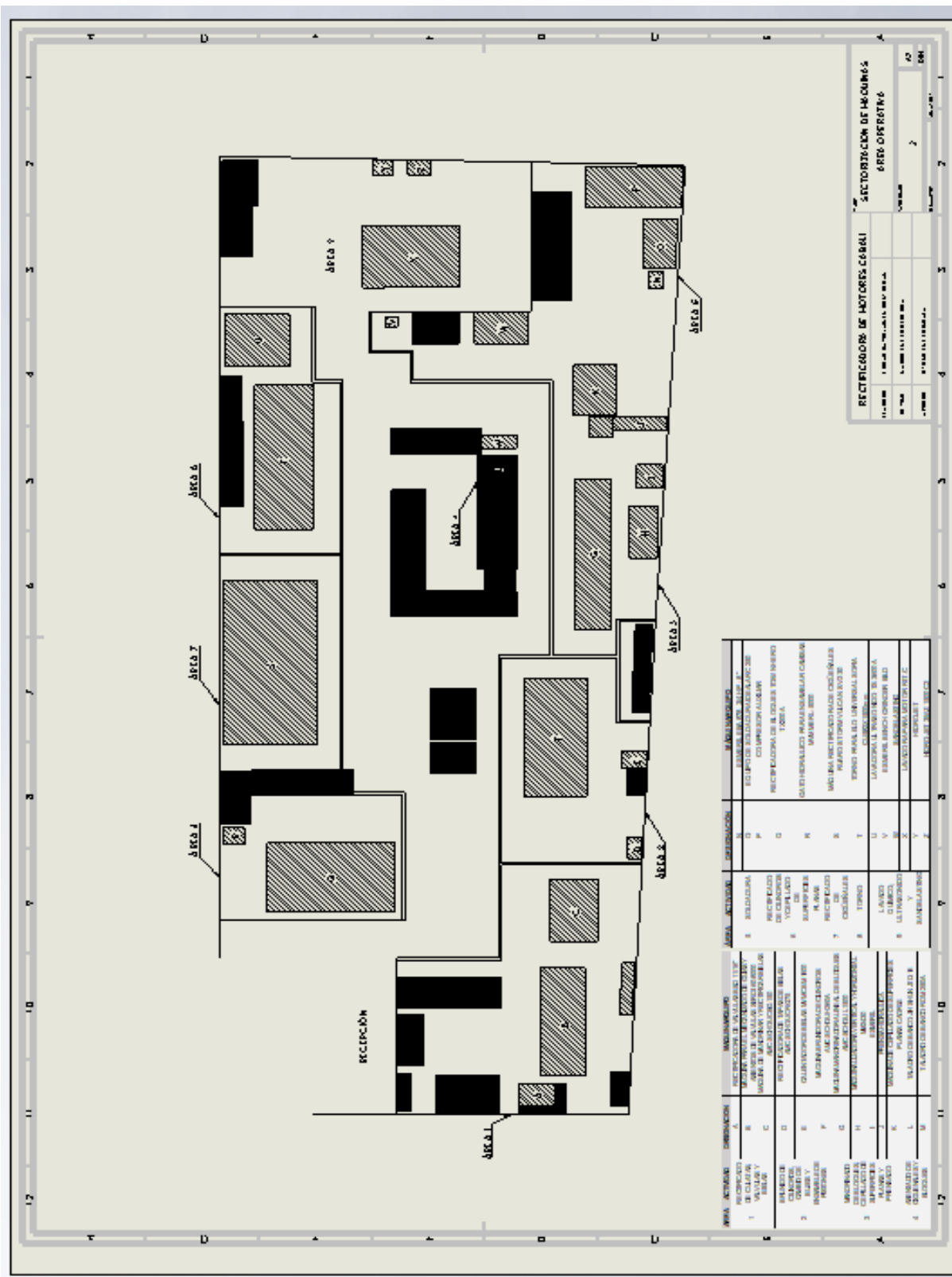


Figura 5. Plano del área operativa demarcado, sectorizado y con su respectivo inventario.

De esta manera se finaliza el procedimiento para la codificación y sectorización de las máquinas o equipos dentro del área operativa, dando como resultado su respectivo inventario.

#### 4.4 Capítulo IV. Información, plan de mantenimiento, ficha técnica y formato de informe de mantenimiento de las máquinas y equipos del área operativa

##### 4.4.1 Rectificadora De Válvulas B&D 11/16" (A10XRV01)



**Figura 6.** B&D 11/16" Valve Refacer.

**4.4.1.1 Funcionalidad.** Máquina que, mediante el mecanizado por arranque de viruta, realiza la rectificación de las válvulas de admisión y escape de los motores.

**4.4.1.2 Serial . 3090172.****4.4.1.3 Modelo**

- 282/550 TD 11/16”.

**4.4.1.4 Dimensiones:**

- ALTO: 400mm.
- ANCHO: 500mm.
- LARGO: 800mm.

**4.4.1.5 Motor Del Cabezal De Trabajo**

- AC 115V.
- DC 1.5 A.

**4.4.1.6 Motor De La Rueda**

- AC 115V.
- DC 1.5 A.

#### ***4.4.1.7 Totalidad De Amperios***

- 9 A.

#### ***4.4.1.8 Rueda De Rectificado***

- Velocidad: 5500 r.p.m.
- Grosor: 11/16”.

#### ***4.4.1.9 Recomendaciones De Uso***

- Válvulas: 4” diámetro. MÁX.
- Posicionarse en una mesa única.
- No colocarse en sitios vibratorios.
- Utilizar siempre protección visual.

***4.4.1.10 Precauciones.*** Antes de comenzar a rectificar las válvulas, éstas deben haber sido limpiadas del carbono que cubra su superficie con una rueda metálicas en un banco de amolar, seguido a ello los vástagos de las válvulas deben ser pulidos con lana de acero o tela de azafrán para eliminar las marcas de arañazos dejadas por el alambre. Nota: Cualquier resto de carbón en el vástago afectará la alineación precisa en el collar del rectificador de válvulas. (BLACK AND DECKER, 1981)

Cualquier movimiento hacia adelante de la muela abrasiva para un nuevo corte debe hacerse con el diamante opuesto al centro de la cara de la rueda. esto evitará esmerilar el diamante de su punta de acero, como sucedería si la punta se hubiese movido contra el borde de una rueda con demasiado avance.

A medida que el diamante se desgasta, gire la punta del soporte 90 ° para lograr un desgaste uniforme y obtener el máximo servicio. Nota: No uses un diamante hasta su punta de acero. (BLACK AND DECKER, 1981)

**4.4.1.11 Parámetros De Mantenimiento.** Lubricación. Su rectificador de válvulas requiere unas gotas de aceite ligero de alta calidad en las copas de aceite, que se encuentran en el título del trabajo, rueda, carcasa, cabezal de trabajo y debajo del cinturón protector. (BLACK AND DECKER, 1981)

Agregue aceite cada 50 horas de uso, o con más frecuencia, según el uso.


En el cabezal tipo "t", los vasos de aceite deben llenarse con aceite SAE 10 después de cada 30 horas de uso.

Reemplazo de la correa en v en el eje de la rueda. La rueda de fijación se quita dejando al descubierto la polea del eje, esta polea se divide y se sujeta con tres tornillos. retire estos tres tornillos y retire la mitad de la polea. luego, se puede quitar el cinturón a través de la abertura grande. a continuación, se puede colocar la nueva correa en su posición y reemplazar la mitad de la polea y la rueda del accesorio. (BLACK AND DECKER, 1981)

Con la anterior información se logra realizar la ficha técnica que se muestra a continuación:

#### 4.4.1.12 Ficha técnica 1

**Tabla 11.** Ficha técnica 1

FICHA TÉCNICA No: 01				
<b>Nombre del Equipo:</b> RECTIFICADORA DE VÁLVULAS B&D 11/16" <b>Código Inventario:</b> A10XRV01 <b>Ubicación:</b> OPERATIVA-ÁREA 1 <b>M. Correctivo:</b> ____ <b>M. Preventivo:</b> ____				
	PARÁMETROS			
	<b>SERIAL</b>	3090172	<b>MODELO</b>	282/550
	<b>DIMENSIONES</b>	<b>ALTO</b>	<b>ANCHO</b>	<b>LARGO</b>
		400mm	500mm	800mm
	MOTORES			
	<b>MOTOR DEL CABEZAL DE TRABAJO</b>		<b>MOTOR DE LA RUEDA</b>	
	<b>VOLTAJE</b>	AC 115V	<b>VOLTAJE</b>	AC 115V
	<b>CORRIENTE</b>	DC 1.5 Amps	<b>CORRIENTE</b>	DC 1.5 Amps
	<b>TOTAL DE AMPERIOS</b>		9 Amps	
	RUEDA DE RECTIFICADO			
<b>VELOCIDAD</b>	5500 rpm	<b>GROSOR</b>	11/16"	
RECOMENDACIONES DE USO				
Trabajar válvulas de máximo 4" de diámetro				
Posicionarse en una mesa única				
No colocarse en sitios vibratorios				
Utilizar siempre protección visual				
PRECAUCIONES				
Limpiar las válvulas completamente de todo rastro de carbono o viruta antes de rectificar				
Pulir los vástagos de las válvulas para no dejar marcas				
Ubicar el diamante en el centro de la cara de la rueda				
Girar la punta del soporte 90° a medida que el diamante se desgasta				
No usar el diamante hasta que llegue a la punta del acero				
PARÁMETROS DE MANTENIMIENTO				
LUBRICACIÓN		REEMPLAZO DE LA CORREA EN "V" DEL EJE DE LA RUEDA		
Requiere unas gotas de aceite ligero de alta calidad en las copas de aceite, que se encuentran en el título del trabajo, rueda, carcasa, cabezal de trabajo y debajo del cinturón protector.		La rueda de fijación se quita dejando al descubierto la polea del eje, esta polea se divide y se sujeta con tres tornillos. retire estos tres tornillos y retire la mitad de la polea. luego, se puede quitar el cinturón a través de la abertura grande. a continuación, se puede colocar la nueva correa en su posición y reemplazar la mitad de la polea y la rueda del accesorio.		
Agregue aceite cada 50 horas de uso, o con más frecuencia, según el uso				
En el cabezal tipo "t", los vasos de aceite deben llenarse con aceite SAE 10 después de cada 30 horas de uso.				
<b>ELABORÓ:</b>	EDGAR JAIMES	<b>REVISÓ:</b>	MARIBEL MELO	
<b>FECHA:</b>	4/03/2020	<b>FECHA:</b>	4/03/2020	







#### 4.4.2 Máquina para el mecanizado de guías y asientos de válvulas SERDI 60-8000

(A1OMGA01)



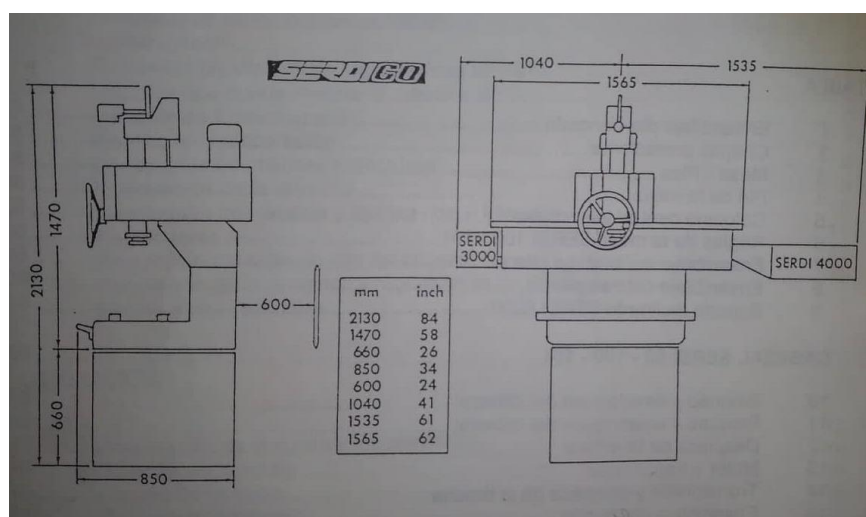
**Figura 7.** SERDI 60-8000

**4.4.2.1 Funcionalidad.** En esta máquina se pueden realizar los siguientes trabajos:

- a) Asientos de válvulas.
- b) Alojamiento de asientos.
- c) Guías de válvulas.
- d) Alojamiento de las guías.

El funcionamiento de la máquina está basado en un principio que es necesario asimilar para obtener óptimos resultados. El cojín de aire del cabezal permite un desplazamiento de izquierda a derecha de 980mm y un desplazamiento delante-atrás de 50mm. El cojín de aire esférico del cabezal, permite un movimiento en cualquier posición, la utilización simultanea de estos dos cojines de aire, permite el centrado automático guía tras guía de la brocha.

#### 4.4.2.2 Dimensiones



**Figura 8.** Dimensiones de la máquina SERDI 60-8000

#### 4.4.2.3 Serial:

- 540-95.

#### 4.4.2.4 Tensión:

- 200/240V 1P.

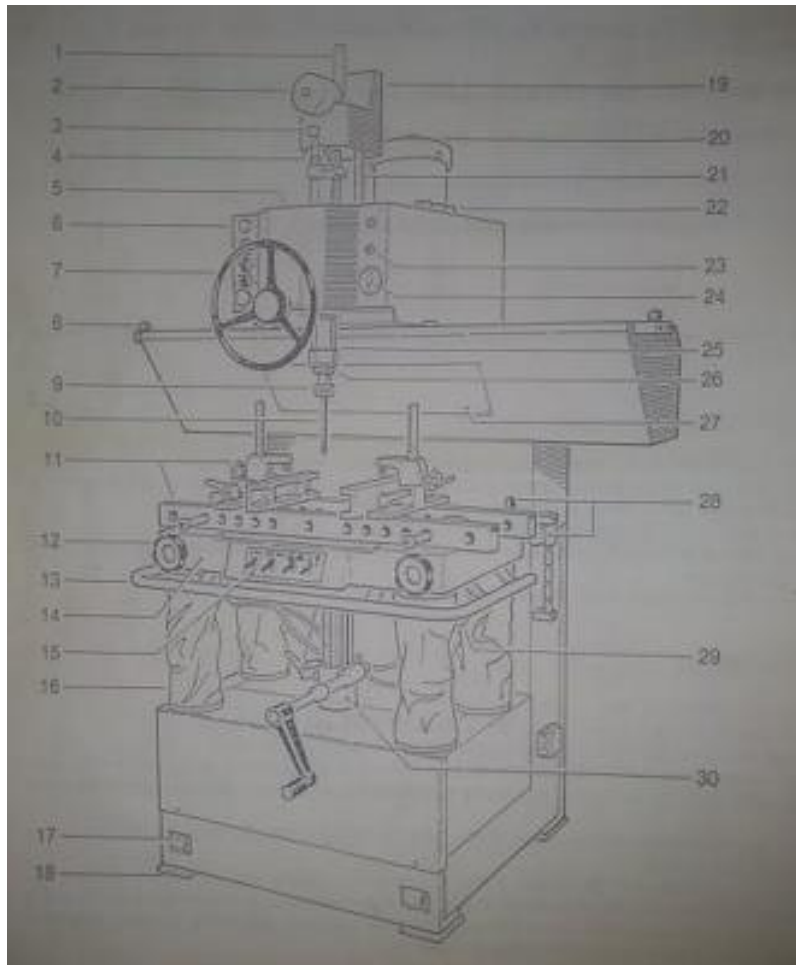
#### **4.4.2.5 Frecuencia:**

- 50/60 Hz.

#### **4.4.2.6 Elementos principales de la máquina Serdi**

- 1) Compensador de gas.
- 2) Contrapeso.
- 3) Parada rotación husillo.
- 4) Calibre de profundidad.
- 5) Cabezal de trabajo.
- 6) Mandos eléctricos.
- 7) Volante manual.
- 8) Tope.
- 9) Porta-herramienta con cabezal porta-plaquita.
- 10) Piloto.
- 11) Reglas de la mesa y utillaje de fijación.
- 12) Barras de inmovilización mesa.
- 13) Pasamanos.
- 14) Mesa inclinable.

- 15) Mandos neumáticos.
- 16) Pies telescópicos.
- 17) Tornillo de nivelación.
- 18) Placa de nivelación.
- 19) Transmisión.
- 20) Motor CC.
- 21) Árbol de transmisión telescópico.
- 22) Reguladores de cojines de aire.
- 23) Temporización. (opción)
- 24) Manómetro.
- 25) Husillo.
- 26) Tuerca de fijación de las herramientas.
- 27) Iluminación.
- 28) Topes de posicionamiento horizontal mesa.
- 29) Cilindro neumático bloqueo reglas mesa.
- 30) Elevador central mesa.



**Figura 9.** Elementos de la máquina SERDI 60-8000

#### ***4.4.2.7 Filtro De Aire***

- Modelo: AF3000.
- Presión Máxima: 1.0 Mpa.
- T° Max: 60°C (140°F).

#### **4.4.2.8 Lubricador**

- Modelo: AL 3000.
- Presión Máxima: 1.0 Mpa.
- T° Max: 60°C (140°F).

**4.4.2.9 Mantenimiento.** Cada vez que visites un taller donde está instalada una máquina SERDI, se deben llevar a cabo los siguientes controles:

- 1) La presión neumática de trabajo para los dos cojines de aire debe tener una presión mínima absoluta de 5 bar. (página 8 del manual de instrucciones)
- 2) Ajuste del flujo del aire a los dos cojines de aire. (páginas 12/13 del manual de instrucciones)
- 3) Ajuste del flujo de aceite. (página 11 del manual de instrucciones)
- 4) Control de nivel. (página 7 y 14 del manual de instrucciones)
- 5) Control del contrapeso del husillo. (página 13 del manual de instrucciones)

Las siguientes recomendaciones generales deben ser transmitidas a los clientes, relacionadas con el mantenimiento general:

Una vez por semana: (recomendación los lunes por la mañana) Abrir al máximo el tornillo de ajuste del flujo del aceite (página 11 del manual de instrucciones).

Luego abre y cierra varias veces (durante 2-3 minutos) los interruptores en el panel de control neumático. (página 4- ítem 15 del manual de instrucciones). Esto se hace para llenar con aceite todos los circuitos neumáticos.

Cierre nuevamente el tornillo de ajuste de flujo, y limpie la bancada del cabezal de trabajo para obtener una superficie limpia y seca. Repita este procedimiento con el husillo y la esfera.

Cada mañana: Limpie la bancada del cabezal de trabajo.

Limpie la parte superior de la esfera con un paño, (no use solvente).

Desbloquee el cabezal de trabajo. Desplácelo de izquierda a derecha, y de adelante hacia atrás.

Al mismo tiempo, desbloquee la esfera y déjela mover en forma de péndulo. Si el cabezal de trabajo y la esfera se mueven con dificultad, ajuste el flujo de aire por medio del regulador (página 12 del manual de instrucciones).

Mueva el cabezal de trabajo al centro de la bancada. Con el cabezal de trabajo flotante asegúrese de que permanezca en el centro.

Mueva el cabezal de trabajo hacia la derecha. Si la máquina está propiamente alineada, el cabezal de trabajo encontrará automáticamente su posición central en la bancada. Si el cabezal de trabajo se mueve a la izquierda, también encontrará su posición central.

Si este no fuera el caso, ajuste los tornillos de nivel de la máquina (página 7 y 14 del manual de instrucciones).



#### **4.4.2.10 Empalmes**

##### 1) NEUMÁTICO

Debe estar lo más cerca posible del compresor con un tubo de alimentación de ½” y 5/8” (12mm x 16mm).

Ningún empalme debe intercalarse entre el compresor y la máquina para evitar caídas de aire de los cojines de aire.

##### 2) ELÉCTRICO

- La conexión eléctrica se hará en la caja de conexiones situada en la parte baja, a la derecha.

220 V monofásico con toma de tierra 50-50 Hz.

**4.4.2.11 Filtro regulador principal.** Está situado en el costado izquierdo de la máquina y recibe el aire directamente del compresor.

Verificar que la presión del manómetro esté en 6 bar.

Apretar o aflojar el botón 12 en caso de que haya diferencia de presión, después de aflojar el tornillo 13.

Apretar el tornillo 12 para subir a 6 bar.

Aflojar el tornillo 12 para bajar a bar.

Apretar el tornillo 13 al finalizar.

#### ***4.4.2.12 Limpieza del filtro 14.***

- Cortar la llegada de aire.
- Quitar el frasco.
- Quitar el tornillo 15.
- Quitar el elemento filtrante y lavarlo con agua jabonosa. No utilizar disolvente.
- Antes de montar secar con aire.
- Limpiar el frasco con agua jabonosa y montar.

#### ***4.4.2.13 Lubricador.***

- El frasco 16 debe llenarse como máximo al 80%.
- El aceite debe ser no detergente y sin aditivos agresivos, viscosidad de 2 a 3.
- Punto de anilina de 90 a 105.
- Tipo de aceite recomendado:
  - a) ANTAR Misola AH.
  - b) BP Energol HL 50 o 60.
  - c) ESSO Spinesso 38.
  - d) Terresso 43.
  - e) LABO Prima 30.


- f) MOBIL DTE Light.
- g) SHELL Tellus 21 o 27.
- h) TOTAL, Azolla 20.

Regulación del aceite: Una vez efectuado el empalme, la proporción debe ser de una gota por minuto, cuando los dos cojines de aire están accionados. Apretar o aflojar el tornillo 17 para obtener esa proporción. Se puede llenar durante el servicio mediante el tapón 18. Cortar la llegada de aire cada noche, la purga se efectuará automáticamente.

Con la anterior información se logra realizar la ficha técnica que se muestra a continuación:

#### 4.4.2.14 Ficha Técnica 2

Tabla 13. Ficha Técnica 2

FICHA TÉCNICA No: 02						
Nombre del Equipo: MÁQUINA PARA EL MECANIZADO DE GUÍAS Y ASIENTOS DE VÁLVULAS SERDI 60-8000						
Código Inventario: A1OMGA01 Ubicación: OPERATIVA-ÁREA 1						
M. Correctivo: _____ M. Preventivo: _____						
	ESPECIFICACIONES					
	SERIAL:	540	TENSIÓN:	200/240 V	FRECUENCIA:	50/60 Hz
	DIMENSIONES					
	ALTO:	2130mm	ALTIMETRO DE LA MESA:	660mm	ANCHO DE TOPE:	1565mm
	LARGO:	850mm	A. MESA-COMPENSADOR	1470mm	D. CENTRO-IZQUIERDA	1040mm
	ANCHO:	2575mm	D. RECOMENDADA - PARED	600mm	D. CENTRO-DERECHA	1535mm
	FILTRO DE AIRE			LUBRICADOR		
	MODELO	PRESIÓN MAX.	T°MAX.	MODELO	PRESIÓN MAX.	T°MAX.
	AF3000	1.0 Mpa	60°C-140°F	AL3000	1.0 Mpa	60°C-140°F
	<b>Nota:</b> Evite el contacto con diluyentes, tetracloruro de carbono, cloroformo. Acetato de etilo, ácido nítrico, ácido sulfúrico, anilina, queroseno y otros solventes orgánicos. También evite los rayos directos del sol. Material de la caja: policarbonato.					
ELEMENTOS PRINCIPALES						
1) Compensador de gas	2) Contrapeso	3) Parada rotación husillo	4) Calibre de profundidad	5) Cabezal de trabajo	6) Mandos eléctricos	
7) Volante manual	8) Tope	9) Porta-herramienta con cabezal portaplaca	10) Piloto	11) Reglas de la mesa y utillaje de fijación	12) Barras de inmovilización mesa	
13) Pasamanos	14) Mesa inclinable	15) Mandos neumáticos	16) Pies telescópicos	17) Tornillo de nivelación	18) Placa de nivelación	
19) Transmisión	20) Motor CC	21) Árbol de transmisión telescópico	22) Reguladores de cojines de aire	23) Temporización (opción)	24) Manómetro	
25) Husillo	26) Tuerca de fijación de las herramientas	27) Iluminación	28) Topes de posicionamiento horizontal mesa	29) Cilindro neumático bloqueo reglas mesa	30) Elevador central mesa	
FUNCIONALIDAD						
En esta máquina se pueden realizar los siguientes trabajos:						
a) Asientos de válvulas						
b) Alojamiento de asientos						
c) Guías de válvulas						
d) Alojamiento de las guías						
El funcionamiento de la máquina está basado en un principio que es necesario asimilar para obtener óptimos resultados. El cojin de aire del cabezal permite un desplazamiento de izq. A derecha. De 980mm y un desplazamiento delante-atrás de 50mm. El cojin de aire esférico del cabezal, permite un movimiento en cualquier posición. La utilización simultanea de estos dos cojines de aire, permite el centrado automático guía tras guía de la brocha.						
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DEL OPERARIO DE LA MÁQUINA						
Gafas de seguridad con antiempañante - Botas de seguridad - Guantes de Maniobra.						
FILTRO REGULADOR PRINCIPAL (pág. 11. Manual de instrucciones)						
Está situado en el costado izquierdo de la máquina y recibe el aire directamente del compresor.						
Verificar que la presión del manómetro esté en 6 bar.						
Apretar o aflojar el botón 12 en caso de que haya diferencia de presión, después de aflojar el tornillo 13.						
Apretar el tornillo 12 para subir a 6 bar.						
Aflojar el tornillo 12 para bajar a bar.						
Apretar el tornillo 13 al finalizar.						
LIMPIEZA DEL FILTRO 14 (Pág. 11 manual de instrucciones)						
Cortar la llegada de aire.						
Quitar el frasco						
Quitar el tornillo 15						
Quitar el elemento filtrante y lavarlo con agua jabonosa. No utilizar disolvente.						
Antes de montar secar con aire.						
Limpiar el frasco con agua jabonosa y montar.						
MANTENIMIENTO						
CONTROLES						
1) La presión neumática de trabajo para los dos cojines de aire debe tener una presión mínima absoluta de 5 bars (página 8 del manual de instrucciones)						
2) Ajuste del flujo del aire a los dos cojines de aire (páginas 12/13 del manual de instrucciones)						
3) Ajuste del flujo de aceite (página 11 del manual de instrucciones)						
4) Control de nivel (página 7 y 14 del manual de instrucciones)						
5) Control del contrapeso del husillo (página 13 del manual de instrucciones)						
UNA VEZ POR SEMANA: (recomendación los lunes por la mañana)						
a) Abrir al máximo el tornillo de ajuste del flujo del aceite (página 11 del manual de instrucciones)						
b) Luego abre y cierra varias veces (durante 2-3 minutos) los interruptores en el panel de control neumático. (página 4- ítem 15 del manual de instrucciones) Esto se hace para llenar con aceite todos los circuitos neumáticos.						
c) Cierre nuevamente el tornillo de ajuste de flujo, y limpie la bancada del cabezal de trabajo para obtener una superficie limpia y seca. Repita este procedimiento con el husillo y la esfera.						
CADA DÍA QUE SE VAYA A USAR						
Limpie la bancada del cabezal de trabajo.						
Limpie la parte superior de la esfera con un paño (no use solvente)						
Desbloquee el cabezal de trabajo. Desplácelo de izquierda a derecha, y de adelante hacia atrás.						
Al mismo tiempo, desbloquee la esfera y déjela mover en forma de péndulo. Si el cabezal de trabajo y la esfera se mueven con dificultad, ajuste el flujo de aire por medio del regulador (página 12 del manual de instrucciones)						
Mueva el cabezal de trabajo al centro de la bancada. Con el cabezal de trabajo flotante asegúrese de que permanezca en el centro.						
Mueva el cabezal de trabajo hacia la derecha. Si la máquina está propiamente alineada, el cabezal de trabajo encontrará automáticamente su posición central en la bancada. Si el cabezal de trabajo se mueve a la izquierda, también encontrará su posición central. Si este no fuera el caso, ajuste los tornillos de nivel de la máquina (página 7 y 14 del manual de instrucciones)						
EMPALMES						
NEUMÁTICO			ELÉCTRICO			
Debe estar lo más cerca posible del compresor con un tubo de alimentación de ½" y 5/8" (12mm x 16mm)			La conexión eléctrica se hará en la caja de conexiones situada en la parte baja, a la derecha.			
Ningún empalme debe intercalarse entre el compresor y la máquina para evitar caídas de aire de los cojines de aire.			220 V monofásico con toma de tierra 50-50 Hz.			
LUBRICACIÓN						
El frasco 16 (Pág. 11 manual de instrucciones) debe llenarse como máximo al 80%						
El aceite debe ser no detergente y sin aditivos agresivos, viscosidad de 2 a 3.5						
Punto de anilina de 90 a 105						
TIPO DE ACEITE RECOMENDADO						
a) ANTAR Misola AH		b) BP Energol HL 50 o 60		c) ESSO Spino 38		
e) LABO Prima 30		f) MOBIL DTE Light		g) SHELL Tellus 21 o 27		
				d) Terresso 43		
				h) TOTAL Azolla 20		
REGULACIÓN DEL ACEITE						
Una vez efectuado el empalme, la proporción debe ser de una gota por minuto, cuando los dos cojines de aire están accionados. Apretar o aflojar el tornillo 17 para obtener esa proporción. Se puede llenar durante el servicio mediante el tapón 18. Cortar la llegada de aire cada noche, la purga se efectuará automáticamente.						
ELABORÓ:		EDGAR JAIMES		REVISÓ:		
FECHA:		4/03/2020		MARIBEL MELO		
				FECHA:		
				4/03/2020		

Debido a la falta de información y a la deficiente base de datos de los procedimientos o actividades que se le han realizado a la máquina, es necesario elaborar un formato que informe el mantenimiento que se le realiza a la máquina. Por eso, a continuación, se presenta el formato con el cual la empresa comenzará a reunir datos a medida que vaya desarrollando las actividades:

#### 4.4.2.15 Formato informe de mantenimiento realizado 2

**Tabla 14.** Formato informe de mantenimiento realizado 2

<b>FORMATO - INFORME DE MANTENIMIENTO REALIZADO</b> <b>Nombre del Equipo:</b> MÁQUINA PARA EL MECANIZADO DE GUÍAS Y ASIENTOS DE VÁLVULAS SERDI 60-8000 <b>Código Inventario:</b> A1OMGA01 <b>Ubicación:</b> OPERATIVA-ÁREA 1 <b>M.Correctivo:</b> ____ <b>M.Preventivo:</b> ____											
DESCRIPCIÓN Y CAUSA DEL PROBLEMA		DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO REALIZADO			REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR						
					NOMBRE	TIPO / CÓDIGO					
					TÉCNICO / ENCARGADO						
TIEMPO EMPLEADO PARA EL MANTENIMIENTO	FECHA INICIO		HORA								
	FECHA FIN		HORA								
VALOR DE LOS REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR											
NOMBRE		PRECIO		NOMBRE		NOMBRE					
				VALOR MANO DE OBRA							
				VALOR TOTAL DE MANTENIMIENTO							
ELABORÓ	EDGAR DAVID JAIMES CONTRERAS			REVISÓ	MARIBEL MELO						
FECHA	08/02/2021			FECHA	08/02/2021						



#### 4.4.3 Máquina de mandrinar y rectificar bielas AMC-SCHOU CBG-150 (A10MRB01)



**Figura 10.** AMC-SCHOU CBG-150

**4.4.3.1 Funcionalidad.** Máquina encargada de realizar procesos abrasivos sobre bielas en las partes de forma cilíndrica. Se utiliza con el fin de obtener mejor precisión en las medidas resultantes y una menor rugosidad superficial, la cual no se logra mediante procesos de arranque de viruta. La pieza se sujeta en uno de los extremos de manera perpendicular al movimiento de la herramienta rectificadora.

#### 4.4.3.2 Especificaciones

##### Capacidad

- Capacidad de mandrinado:
  - a) Con husillos normales: 16-125 mm / 0,63"-4,92".
  - b) Con husillos extra: 14-150 mm / 0,55"-5,91".
- Capacidad de rectificado:
  - a) Con husillos normales: 52-125 mm / 2,05"-4,92".
  - b) Con husillos extra: 22- 150 mm / 0,87"-5,91".
- Longitud máxima entre centros de la biela: 550 mm- 21. 5/8".
- Longitud mínima entre centros de la biela: 70 mm- 2. 3/4".
- Anchura máxima de sujeción: 220 mm- 8. 5/8".
- Altura del centro de los husillos: 154 mm- 6. 1/16".
- Distancia entre puntas de los husillos: 485 mm- 19".
- Desplazamiento máximo de la mesa: 400 mm- 16".
- Desplazamiento transversal de los dispositivos de ajuste vertical: 180 mm- 7. 1/8".



#### **4.4.3.3 Datos de funcionamiento:**

##### Velocidades

- Husillo de mandrinar, infinitamente variable: 200-600 Y 600-1800 R.P.M.
- Husillo de rectificar: 3700-7500-14000 R.P.M.
- Cabezal excéntrico, infinitamente variable: 45- 135 R.P.M.
- Avances automáticos de la mesa:
  - a) Para mandrinar: 10-100 mm/min. 3/8"- 4" /min.
  - b) Para rectificar: 10-450 mm/min. 3/8"- 17. 1/2"/min.

##### Dimensiones

- Altura suelo al eje del husillo: 1080 mm.
- Altura total Máquina: 1645 mm.
- Longitud Total Máquina: 1550 mm.
- Anchura total Máquina: 800 mm.
- Peso neto aproximado: 1150 Kg.

##### Motores

- Motor del cabezal de arrastre: 1,5/0,5 HP 1400/450 R.P.M.
- Motor del husillo de rectificar: 1 HP 2800 R.P.M.
- Motor de la caja de engranajes (motor c.c.): 0,20 HP 3000 R.P.M.

- Bomba de refrigerante (extra): 40 VATIOS 2800 R.P.M.

#### ***4.4.3.4 Descripción de los mandos eléctricos***

- A1: Interruptor principal de cuatro polos.
- b1: Interruptor de puesta en marcha para el desplazamiento de la mesa IZQUIERDA-DERECHA para elegir el movimiento de la mesa hacia la izquierda o hacia la derecha.
- b2: Interruptor de paro para el desplazamiento de la mesa.
- b3: Interruptor de cambio para el desplazamiento automático de la mesa. En la posición hacia la derecha la mesa se desplazará automáticamente hacia la derecha y hacia la izquierda entre los dos topes de fin de carrera E1 o E2.

En la posición de izquierda el interruptor de cambio parará el desplazamiento de la mesa cuando por primera vez se activen uno de los topes de fin de carrera E1 o E2.

- b4: Interruptor ARRANQUE-PARO-ARRANQUE para el motor principal: A-0-B.
  - a) Posición A: Velocidad a Altas revoluciones.
  - b) Posición 0: desconectado.
  - c) Posición B: Velocidad a Bajas revoluciones.
- b5: Interruptor arranque-paro para el motor de la muela rectificadora: 0-1
  - a) posición 0: Desconectado.
  - b) posición 1: en funcionamiento.

- b6: Interruptor de cambio para alta o baja velocidad de desplazamiento de la mesa Izquierdo (MAN)- Derecha (REC).
  - a) posición MAN: gama de baja velocidad.
  - b) posición REC: gama de alta velocidad.
- p1: Potenciómetro para la regulación infinitamente variable de las revoluciones dentro de la gama de velocidad baja.
- p2: Potenciómetro para la regulación infinitamente variable de las revoluciones dentro de la gama de velocidad alta.
- E1/E2: topes de fin de carrera para las posiciones extrema derecha y extrema izquierda del desplazamiento de la mesa.
- C1/C2: Inversor para el motor de c.c. (motor de shunt) para el desplazamiento de la mesa, giro a derechas o izquierdas.
- C3: Relé auxiliar para el inversor C1/C2.
- C4/C5: Cambiador de polos para el motor principal con arrollamientos separados.
  - a) C4: Baja velocidad de giro.
  - b) C5: Alta velocidad de giro.
- C6: Contactor para el motor de la muela rectificadora.
- T1: Relé temporizador para retraso del cambio de izquierda a derecha del sentido de giro del motor de desplazamiento de la mesa. (acción retardada).

- MTR3: Grupo de tiristores para la regulación infinitamente variable del motor de c.c. (motor de shunt) para el desplazamiento de la mesa.

#### **4.4.3.5 Equipo Eléctrico:**

- M1: Motor para el desplazamiento de la mesa. *EOF, GE 63 3000 R.P.M 180-220V.*
- M2: Motor principal. *EOF, VA 100L-4 12L.*
- M3: Motor de la muela rectificadora. *EOF, V 80 A 2.*
- M4: Motor de la bomba refrigerante. *HETO, 3923 40 W.*
- C1/C2: Contactor *B&J K16A21, 24V 50/60 periodos.*
- C3: Contactor *B&J K6A62, 24V 50/60 periodos.*
- C6: Contactor *B&J K6A40, 24V 50/60 periodos.*
- C4/C5: Contactor *B&J K6A41, 24V 50/60 periodos.*
- T1: Relé temporizador. *Electromatic SB 135 24V 50/60 periodos.*
- Trafo: Transformador *Lübcke T157U-373.*
- MTR3: Regulación de tiristores *Motronic 3T 220V 50/60 periodos.*
- P1: Potenciómetro *Colvern 2Kohm, 1W más 1 resistencia de 8Kohm-1 W.*
- P2: Potenciómetro *Colvern 10Kohm 1 W.*
- E1/E2: Microrruptor *CVCPJ-2.*
- A1: Cortacircuitos *Telux, M10 EA4.*

- b1: Arrancador cambiador transparente *B&J B2k3 especial más 2-B2T 11F*.
- b2: Botón de paro ROJO *B&J B2P1 más B2T01*.
- b3: Cambiador Negro *B&J B2K2 más B2T10*.
- b4: Arrancador cambiador transparente *B&J B2K3 más B2T20F*.
- b5: Arrancador cambiador transparente *B&J B2K2 más B2T10*.
- b6: Cambiador *MEC 2004, 2X4*.

#### ***4.4.3.6 Localización de averías***

- 1) El motor de alimentación M1 no arranca.

#### ***4.4.3.7 Localización de averías en motronic 3 T***

- 1) El fusible se funde al conectar la corriente.
- 2) El fusible se funde al arranque del motor.
- 3) El motor no funciona y el fusible está correcto.

#### ***4.4.3.8 Engrase***

- 1) Los conjuntos del husillo del cabezal de mandrinar y del cabezal de rectificar: Engrase permanente. No precisa atención posterior.

- 2) Caja de engranajes de inversión para el movimiento del carro:
  - a) Ubicación: Dentro del bastidor de la máquina, detrás del escudo.
  - b) Trabajo: sumergida bajo baño de aceite.

- c) Lubricante recomendado: MOBILGEAR 626 (compuesto A-A).
- d) Orificio de llenado: Ubicado en la parte frontal del escudo.
- e) Vidrio del nivel: ubicado al lado izquierdo del escudo.
- f) Orificio de vaciado: Situado debajo de la palanca 5.06.66 en la parte frontal de la caja de engranajes. Cubierto por el escudo.

Procedimiento: Al desmontar la palanca 5.06.62 y la palanca 5.06.66 así como los tornillos que sujetan el escudo, éste puede levantarse y sacarse de la máquina lo suficiente para que el orificio de vaciado quede descubierto. Por lo tanto, ni los cables eléctricos ni las conducciones de aceite que van al visor del nivel de aceite precisan ser desmontadas.

- g) Cambio de aceite:

En condiciones normales, se cambia una vez por año.

Se debe efectuar el rellenado de manera que se asegure que el nivel de aceite nunca queda por debajo de la mitad del visor del nivel del aceite.

- 3) Superficies deslizantes, guías y el dispositivo vertical para el montaje:

- a) Deben ser engrasadas con unas pocas gotas de aceite cada día si la máquina está en uso constante.

- 4) Poleas del variador:

- a) Deben engrasarse cada dos semanas.

- b) Utilizar MOBILUX No 2 o un lubricante similar.

- c) El punto de engrase es “B”.

- 5) Demás puntos de engrase.
  - a) Deben ser lubricados con aceite o grasa.
  - b) Periodo: una vez por semana.

#### ***4.4.3.9 Descripción de la máquina***

- 1) Transmisión
  - a) Polea del variador SF20N.
- 2) Embragues De Disco Doble
  - a) Ubicación: Eje de transmisión, a ambos lados del bastidor.
- 3) Correas en v del variador
  - a) Correa B60 y A60.
- 4) Cabezal de la muela rectificadora
  - a) Husillo principal:

Rodamientos SKF de precisión: Engrase para siempre.

- b) Tubo de husillo:

Dos juegos de husillos: Engrase para siempre.

- c) Resorte de disco K6308.

5) Cabezal de mandrinar

a) Rodamientos SKF de super-precisión: doble hilera de rodillos NN 3013 K/SP.

b) Rodamientos aparejados SKF 721o CG/P5 Engrase permanente.

#### ***4.4.3.10 Sistema De Refrigerante***

1) Deposito

Capacidad: 25 litros.

2) Refrigerantes recomendados

a) MOBIL OIL CO

SOLVAC 1535, Mezclado con agua en la proporción 1:50-1:60.

b) STANDARD OIL CO

“ESSO KUTWELL” 40 mezclado con agua en la proporción 1:40.

c) CINCINNATI MILLING PRODUCTS DIVISIÓN CINCINNATI- OHIO- USA

“CIMPLUS” / “CIMCOOL CUTTING FLUID” mezclado con agua según prescripción del fabricante.




Nota: es importante que el refrigerante se mantenga muy limpio, y debe cambiarse con intervalos apropiados, durante el cual debe limpiarse el depósito.

Con la anterior información se logra realizar la ficha técnica que se muestra a continuación:

#### 4.4.3.11 Ficha técnica 3

Tabla 15. Ficha técnica 3

FICHA TÉCNICA No: 03								
Nombre del Equipo: MÁQUINA DE MANDRINAR Y RECTIFICAR BIELAS AMC-SCHOU CBG-150								
Código Inventario: A10MRB01 Ubicación: OPERATIVA-ÁREA 1								
M.Correctivo:_____ M.Preventivo_____								
	DIMENSIONES							
	ALTURA TOTAL:	1645mm	LONGITUD TOTAL:	1550mm	ANCHURA TOTAL:	800mm	PESO NETO APROX:	1150Kg
	ALTURA-SUELO AL EJE DEL HUSILLO:				1080mm			
	VELOCIDADES	HUSILLO DE MANDRINAR (RPM)	200-600	HUSILLO DE RECTIFICAR (RPM)	3700-7500-14000	CABEZAL EXCÉNTRICO	45	
AVANCE AUTOMÁTICO DE LA MESA MANDRINAR		10-100 mm/min	AVANCE AUTOMÁTICO DE LA MESA RECTIFICAR		10-450 mm/min			
ESPECIFICACIONES								
CAPACIDAD DE MANDRINADO				CAPACIDAD DE RECTIFICADO				
CON HUSILLOS NORMALES		CON HUSILLOS EXTRA		CON HUSILLOS NORMALES		CON HUSILLOS EXTRA		
16-125 mm	0,63"-4,92"	14-150 mm	0,55"-5,91"	52-125 mm	2,05"-4,92"	22-150 mm	0,87"-5,91"	
L.MAX. ENTRE CENTROS DE LA BIELA	550 mm	L.MIN. ENTRE CENTROS DE LA BIELA	70 mm	ANCHURA MÁX. DE LOS HUSILLOS	220 mm	ALTURA-CENTRO DE LOS HUSILLOS	154 mm	
D. ENTRE PUNTAS DE LOS HUSILLOS	21. 5/8"	DESPL. MÁXIMO DE LA MESA	2. 3/4"	SUJECIÓN TRANSVERSAL DE LOS DISPOSITIVOS DE AJUSTE VERTICAL	8. 5/8"		180 mm	
	485 mm		400mm				7. 1/8"	
	19"		16"					
MOTORES								
FUNCIONALIDAD	MOTOR DEL CABEZAL DE ARRASTRE		MOTOR DEL HUSILLO DE RECTIFICAR		MOTOR DE LA CAJA DE ENGRANAJES (MOTOR C.C.)		BOMBA DE REFRIGERANTE (EXTRA)	
Máquina encargada de realizar procesos abrasivos sobre bielas en las partes de forma cilíndrica con él. Se utiliza con el fin de obtener mejor precisión en las medidas resultantes y una menor rugosidad superficial, la cual no se logra mediante procesos de arranque de viruta. La pieza se sujeta en uno de los extremos de manera perpendicular al movimiento de la herramienta rectificadora.	POTENCIA	VELOCIDAD	POTENCIA	VELOCIDAD	POTENCIA	VELOCIDAD	TENSIÓN	
	1,5/0,5 HP	1400/450 R.P.M	1 HP	2800 R.P.M	0,20 HP	3000 R.P.M	40 VATIOS	
DESCRIPCIÓN DE LA MÁQUINA								
TRANSMISIÓN	EMBRAGUES DE DISCO DOBLE			CORREAS EN V DEL VARIADOR		CABEZAL DE MANDRINAR		
	UBICACIÓN:							
polea del variador SF20N	Eje de transmisión, a ambos lados del bastidor.			B60	A60	Rodamientos SKF desuperprecisión: doble hilera de rodillos NN 3013 K/SP		
CABEZAL DE LA MUELA RECTIFICADORA								
HUSILLO PRINCIPAL	TUBO DE HUSILLO			RESORTE DE DISCO				
Rodamientos SKF de precisión: Engrase para siempre.	Dos juegos de rodamientos de precisión: Engrase para siempre.			K6308				
Rodamientos aparejados SKF 7210 CG/P5 Engrase permanente.								
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DEL OPERARIO DE LA MÁQUINA	DESCRIPCIÓN DE MANDOS ELÉCTRICOS							
Gafas de seguridad con antiempañante - Botas de seguridad - Guantes de Maniobra.	Consultar las pág. 5 y 5a del manual de instrucciones				EQUIPO ELÉCTRICO			
	Consultar las pág. 5 y 5a del manual de instrucciones				Consultar la pág. 6 del manual de instrucciones			
LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS EN MOTRONIC 3 T								
SISTEMA DE REFRIGERANTE	El motor de alimentación M1 no arranca.		El fusible se funde al conectar la corriente		El fusible se funde al arranque del motor		El motor no funciona y el fusible está correcto	
DEPÓSITO	consultar las pág. 6a-6b y 6c del manual de instrucciones							
Capacidad: 25 litros	ENGRASE (Página 7 y Plano IV del manual de instrucciones)							
REFRIGERANTES RECOMENDADOS	1) Los conjuntos del husillo del cabezal de mandrinar y del cabezal de rectificar: Engrase permanente. No precisa atención posterior.							
a) MOBIL OIL CO SOLVAC 1535, Mezclado con agua en la proporción 1:50-1:60	2) Caja de engranajes de inversión para el movimiento del carro:							
b) STANDARD OIL CO "ESSO KUTWELL" 40 mezclado con agua en la proporción 1:40	a) Ubicación: Dentro del bastidor de la máquina, detrás del escudo.							
c) CINCINNATI MILLING PRODUCTS DIVISION CINCINNATI- OHIO- USA "CIMPLUS" / "CIMCOOL CUTTING FLUID" mezclado con agua según prescripción del fabricante.	b) Trabajo: sumergida bajo baño de aceite.							
	c) Lubricante recomendado: MOBILGEAR 626 (compuesto A-A)							
	d) Orificio de llenado: Ubicado en la parte frontal del escudo.							
	e) Vidrio del nivel: ubicado al lado izquierdo del escudo.							
	f) Orificio de vaciado: Situado debajo de la palanca 5.06.66 en la parte frontal de la caja de engranajes. Cubierto por el escudo.							
	Procedimiento: Al desmontar la palanca 5.06.62 y la palanca 5.06.66 así como los tornillos que sujetan el escudo, éste puede levantarse y sacarse de la máquina lo suficiente para que el orificio de vaciado quede descubierto. Por lo tanto, ni los cables eléctricos ni las conducciones de aceite que van al visor del nivel de aceite precisan ser desmontadas.							
	g) Cambio de aceite: En condiciones normales, se cambia una vez por año. Se debe efectuar el rellenado de manera que se asegure que el nivel de aceite nunca queda por debajo de la mitad del visor del nivel del aceite.							
	3) Superficies deslizantes, guías y el dispositivo vertical para el montaje:							
	a) Deben ser engrasadas con unas pocas gotas de aceite cada día si la máquina está en uso constante.							
	4) Poleas del variador:							
	a) Deben engrasarse cada dos semanas.							
	b) Utilizar MOBILUX No 2 o un lubricante similar.							
	c) El punto de engrase es "B"							
	5) Demás puntos de engrase							
	a) Deben ser lubricados con aceite o grasa							
	b) Periodo: una vez por semana.							
ELABORÓ:	EDGAR JAIMES			REVISÓ:	MARI BEL MELO			
FECHA:	4/03/2020			FECHA:	4/03/2020			

Debido a la falta de información y a la deficiente base de datos de los procedimientos o actividades que se le han realizado a la máquina, es necesario elaborar un formato que informe el mantenimiento que se le realiza a la máquina. Por eso, a continuación, se presenta el formato con el cual la empresa comenzará a reunir datos a medida que vaya desarrollando las actividades:

#### 4.1.3.12 Formato informe de mantenimiento realizado 3

**Tabla 16.** Formato informe de mantenimiento realizado 3

<b>FORMATO - INFORME DE MANTENIMIENTO REALIZADO</b> Nombre del Equipo: MÁQUINA DE MANDRINAR Y RECTIFICAR BIELAS AMC-SCHOU CBG-150 Código Inventario: A10MRB01    Ubicación: OPERATIVA-ÁREA 1 M.Correctivo: ____    M.Preventivo ____											
DESCRIPCIÓN Y CAUSA DEL PROBLEMA		DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO REALIZADO			REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR						
					NOMBRE	TIPO / CÓDIGO					
					TÉCNICO / ENCARGADO						
TIEMPO EMPLEADO PARA EL MANTENIMIENTO	FECHA INICIO		HORA								
	FECHA FIN		HORA								
VALOR DE LOS REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR											
NOMBRE		PRECIO		NOMBRE		NOMBRE					
				VALOR MANO DE OBRA							
				VALOR TOTAL DE MANTENIMIENTO							
ELABORÓ	EDGAR DAVID JAIMES CONTRERAS			REVISÓ	MARIBEL MELO						
FECHA	08/02/2021			FECHA	08/02/2021						



#### 4.4.4 Rectificadora de tapas de bielas AMC-SCHOU CRG-75 (A2ORTB01)



**Tabla 17.** AMC-SCHOU CRG-75

**4.4.4.1 Funcionalidad.** Máquina encargada de corregir las dimensiones de la tapa de las bielas de los motores, dichas correcciones deben quedar según la norma establecida.

##### **4.4.4.2 Partes. Interruptor.**

Piedra de rectificar.

Sujetador de bielas.

**4.4.4.3 Recomendaciones De Trabajo.** Verificar el estado de los elementos de la máquina.

Verificar que la piedra de trabajo esté bien sujeta.

No trabajar la máquina cuando la piedra no esté bien ajustada.

Lubricar la máquina periódicamente para obtener un buen desempeño.

Mantener el área de trabajo limpia.

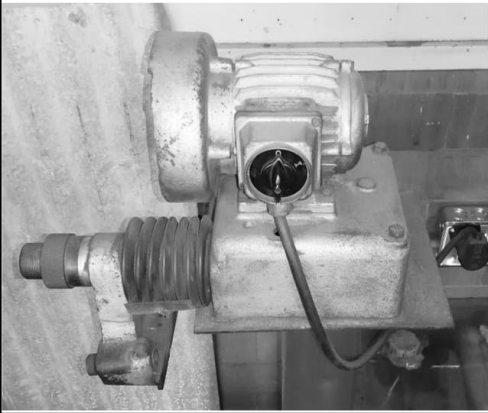
Tener el área de trabajo despejada de cualquier elemento ajeno a la labor que se realiza.

Ajustar las piezas y elementos de manera eficaz.

Con la anterior información se logra realizar la ficha técnica que se muestra a continuación:

#### 4.4.4.4 Ficha técnica 4

**Tabla 18.** Ficha técnica 4

<b>FICHA TÉCNICA No: 04</b> <b>Nombre del Equipo:</b> RECTIFICADORA DE TAPAS DE BIELAS AMC-SCHOU CRG-75 <b>Código Inventario:</b> A2ORTB01 <b>Ubicación:</b> OPERATIVA-ÁREA 2 <b>M.Correctivo:</b> ____ <b>M.Preventivo</b> ____			
	<b>PARTES DE LA MÁQUINA</b>	Interruptor	Piedra de rectificar
	<b>RECOMENDACIONES DE TRABAJO</b>		
	Verificar el estado de los elementos de la máquina		
	Verificar que la piedra de trabajo esté bien sujeta		
	No trabajar la máquina cuando la piedra no esté bien ajustada		
	Lubricar la máquina periódicamente para obtener un buen desempeño		
	Mantener el área de trabajo limpia		
	Tener el área de trabajo despejada de cualquier elemento ajeno a la labor que se realiza		
	Ajustar las piezas y elementos de manera eficaz		
<b>FUNCIONALIDAD</b>		<b>ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DEL OPERARIO DE LA MÁQUINA</b>	
Máquina encargada de corregir las dimensiones de la tapa de las bielas de los motores, dichas correcciones deben quedar según la norma establecida		Gafas de seguridad con antiempañante - Botas de seguridad - Guantes de Maniobra.	
<b>ELABORÓ:</b>	EDGAR JAIMES	<b>REVISÓ:</b>	MARIBEL MELO
<b>FECHA:</b>	4/03/2020	<b>FECHA:</b>	4/03/2020

Debido a la falta de información y a la deficiente base de datos de los procedimientos o actividades que se le han realizado a la máquina, es necesario elaborar un formato que informe el mantenimiento que se le realiza a la máquina. Por eso, a continuación, se presenta el formato con el cual la empresa comenzará a reunir datos a medida que vaya desarrollando las actividades:

#### 4.4.4.5 Formato informe de mantenimiento realizado 4

**Tabla 19.** Formato informe de mantenimiento realizado 4

<b>FORMATO - INFORME DE MANTENIMIENTO REALIZADO</b> <b>Nombre del Equipo:</b> RECTIFICADORA DE TAPAS DE BIELAS AMC-SCHOU CRG-75 <b>Código Inventario:</b> A2ORTB01 <b>Ubicación:</b> OPERATIVA-ÁREA 2 <b>M.Correctivo:</b> ____ <b>M.Preventivo</b> ____											
DESCRIPCIÓN Y CAUSA DEL PROBLEMA		DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO REALIZADO			REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR						
					NOMBRE	TIPO / CÓDIGO					
					TÉCNICO / ENCARGADO						
TIEMPO EMPLEADO PARA EL MANTENIMIENTO	FECHA INICIO		HORA								
	FECHA FIN		HORA								
VALOR DE LOS REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR											
NOMBRE		PRECIO		NOMBRE		NOMBRE					
				VALOR MANO DE OBRA							
				VALOR TOTAL DE MANTENIMIENTO							
ELABORÓ	EDGAR DAVID JAIMES CONTRERAS			REVISÓ	MARIBEL MELO						
FECHA	08/02/2021			FECHA	08/02/2021						





#### 4.4.5 Calentador de bielas MVM CBM-1600 (A2OXCBO1)



**Figura 11.** MVM CBM-1600

Serial: 199903.

**4.4.5.1 Funcionalidad.** Calentador eléctrico de bielas CBM-1600 calienta el ojo de la biela para que se dilate uniformemente permitiendo que el pasador del pistón se deslice a la posición con una leve presión manual evitando que el pasador se raye y el pistón se deforme o se rompa. (MVMLTDA, 2019).

#### ***4.4.5.2 Especificaciones***

- Largo: 57 cm.
- Ancho: 43 cm.
- Alto: 36 cm.
- Peso Neto: 21 Kg.

#### ***4.4.5.3 Características Eléctricas***

- Tensión: 220V.
- Corriente: 10A.
- Potencia: 2200W.

#### ***4.4.5.4 Componentes***

- Dos resistencias de 1100W c/u.
- Termostato para la graduación de temperatura. (dañado).
- Aislante especial que permite reducir el tiempo de precalentamiento.
- Luces indicadoras de encendido.
- Tope graduable para posicionar el pasador.

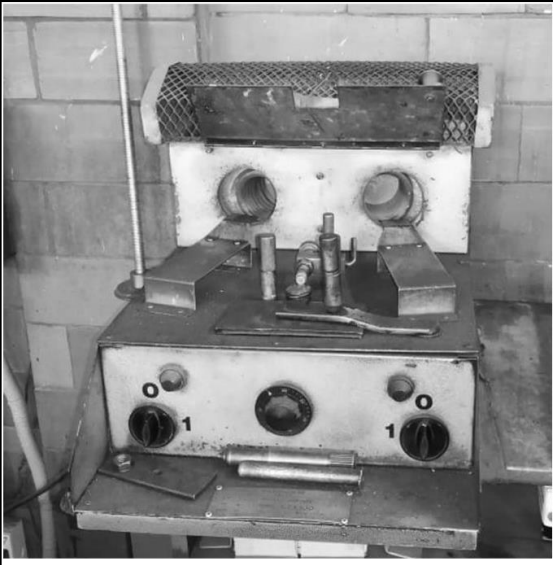
La anterior información se consiguió en la página oficial de mvmltda.

**Nota:** Revisar el estado de las Resistencias y repara el termostato.

Con la anterior información se logra realizar la ficha técnica que se muestra a continuación:

#### 4.4.5.5 Ficha técnica 5

**Tabla 20.** Ficha técnica 5

FICHA TÉCNICA No: 05				
<b>Nombre del Equipo:</b> CALENTADOR DE BIELAS MVM CBM-1600 <b>Código Inventario:</b> A20XCB01 <b>Ubicación:</b> OPERATIVA-ÁREA 2 <b>M.Correctivo:</b> ____ <b>M.Preventivo:</b> ____				
	ESPECIFICACIONES			
	<b>LARGO</b>	570 mm	<b>ALTO</b>	360mm
	<b>ANCHO</b>	430mm	<b>PESO NETO</b>	21 Kg
	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS			
	<b>TENSIÓN</b>	220V		
	<b>CORRIENTE</b>	10A		
	<b>POTENCIA</b>	2200W		
	COMPONENTES			
	Dos resistencias de 1100W c/u.			
	Termostato para la graduación de temperatura. (dañado)			
Aislante especial que permite reducir el tiempo de precalentamiento.				
Luces indicadoras de encendido.				
Tope graduable para posicionar el pasador.				
<b>Nota:</b> Revisar el estado de las Resistencias y repara el termostato.				
FUNCIONALIDAD		Calentador eléctrico de bielas CBM-1600 calienta el ojo de la biela para que se dilate uniformemente permitiendo que el pasador del pistón se deslice a la posición con una leve presión manual evitando que el pasador se raye y el pistón se deforme o se rompa.		
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DEL OPERARIO DE LA MÁQUINA		Botas de seguridad - Guantes de Maniobra.		
<b>ELABORÓ:</b>	EDGAR JAIMES	<b>REVISÓ:</b>	MARIBEL MELO	
<b>FECHA:</b>	4/03/2020	<b>FECHA:</b>	4/03/2020	

Debido a la falta de información y a la deficiente base de datos de los procedimientos o actividades que se le han realizado a la máquina, es necesario elaborar un formato que informe el mantenimiento que se le realiza a la máquina. Por eso, a continuación, se presenta el formato con el cual la empresa comenzará a reunir datos a medida que vaya desarrollando las actividades:

#### 4.4.5.6 Formato informe de mantenimiento realizado 5

**Tabla 21.** Formato informe de mantenimiento realizado 5

<b>FORMATO - INFORME DE MANTENIMIENTO REALIZADO</b> <b>Nombre del Equipo:</b> CALENTADOR DE BIELAS MVM CBM-1600 <b>Código Inventario:</b> A20XCB01 <b>Ubicación:</b> OPERATIVA-ÁREA 2 <b>M.Correctivo:</b> ____ <b>M.Preventivo:</b> ____											
DESCRIPCIÓN Y CAUSA DEL PROBLEMA		DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO REALIZADO			REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR						
					NOMBRE	TIPO / CÓDIGO					
					TÉCNICO / ENCARGADO						
TIEMPO EMPLEADO PARA EL MANTENIMIENTO	FECHA INICIO		HORA								
	FECHA FIN		HORA								
VALOR DE LOS REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR											
NOMBRE	PRECIO	NOMBRE	NOMBRE								
			VALOR MANO DE OBRA								
			VALOR TOTAL DE MANTENIMIENTO								
ELABORÓ	EDGAR DAVID JAIMES CONTRERAS			REVISÓ	MARIBEL MELO						
FECHA	08/02/2021			FECHA	08/02/2021						



#### 4.4.6 Máquina bruñidora de cilindros AMC-SCHOU H260A (A2OXBC01)



**Figura 12.** AMC-SCHOU H260A

##### Funcionalidad

La máquina bruñidora de cilindros es una máquina fabricada con los materiales de mejor calidad y con un grado de precisión suma. Ha sido fabricada para realizar los siguientes trabajos:

- Utilización primaria: Bruñir cilindros pre-mandrinados de bloques motor de fundición.
- Utilización secundaria: Bruñir agujeros de varias partes industriales.

#### ***4.4.6.1 Motor Del Sistema Hidráulico***

Construcción: B3.

Serial: 45214.

Grado de Protección: P55.

Corriente Nominal: 14,7-25,4 A.

Tensión: 880-420 Y - 220-240 Δ.

Velocidad Nominal: 1480 r.p.m.

Coseno  $\rho$ : 0,85.

Potencia: 7,5 KW-10hp.

#### ***4.4.6.2 Datos Técnicos***

Diámetro mínimo De bruñido: 25 mm / 1".

Diámetro máximo de bruñido: 260 mm / 10,25".

Carrera máxima: 500 mm / 20".

Carrera mínima: 50 mm / 2".

Número de revoluciones del husillo regulable sin escalonamiento: 32-315 r.p.m.

Carrera del husillo, regulable sin escalonamientos: 5-20 m/min. 15-60' /min.

Número de carreras preseleccionables: 1-999.

Distancia máxima entre el husillo y la mesa: 950 mm / 37.4".

Distancia máxima entre el centro del husillo y la columna: 430mm / 17.25".

Movimiento transversal del cabezal de bruñir: 130 mm / 5.1.

Dimensiones de la mesa: 1450 mm x 450 mm / 58 x 18".

Desplazamiento longitudinal de la mesa: 1500 mm / 60".

Tanque de aceite hidráulico contenido: 80L.

Presión hidráulica: max. 120 bar / 1745 psi.

Potencia del motor eléctrico para el sistema hidráulico: 7,5 Kw.

Potencia del motor eléctrico para líquido de bruñido: 0,12 Kw.

Tanque del líquido de bruñido contenido: 30L.

Longitud de la máquina: 2420 mm / 95".

Anchura de la máquina: 1400 mm / 55,5".

Altura de la máquina: 2300 mm / 92".

Peso neto de la máquina: 1200 Kg /2650 Lbs.

#### ***4.4.6.3 Palancas de maniobra***

Interruptor principal.

Palanca de cierre para movimiento giratorio del cabezal para bruñir.

Palanca de cierre para el desplazamiento horizontal del cabezal de bruñir.



Pedal de cierre para el desplazamiento de la mesa.

Parada ajustable para la posición más baja del husillo de bruñir.

Dispositivo de cambio para movimientos arriba y abajo.

Parada ajustable para la posición más alta del husillo de bruñir.

Desembrague manual de parada.

Adaptador de bayoneta.

Tornillo para ajustar el desplazamiento de la carrera.

Tubo flexible para el líquido de bruñido.

#### ***4.4.6.4 Tablero de mando***

Parada de emergencia.

Arranque/ parada eléctrico del sistema hidráulico.

Arranque de la rotación del husillo.

Arranque/parada de la bomba para el líquido de bruñido.

Arranque del movimiento de la carrera.

Pulsador intermitente para el husillo de bruñir.

Arranque múltiple.

Indicador LED hacia arriba.

Indicador LED hacia abajo.

Pulsador detentor.

Palanca de regulación para número de revoluciones.

Palanca de regulación de la carrera.

Manómetro de carga sensible.

Conmutador para el ciclo de bruñido manual/automático.

Contador para la preselección del número de carreras.

Nota: Cuando las puertas de seguridad de la máquina están abiertas, sólo las funciones siguientes pueden emplearse:

- a) Parada de emergencia.
- b) Arranque/parada eléctrico del sistema hidráulico.
- c) Arranque/parada de la bomba para el líquido de bruñido.
- d) Pulsador intermitente para el husillo de bruñir.

Esto es vigente solamente para máquinas equipadas con cubiertas de seguridad según la directiva de seguridad de máquinas de CE.

#### **4.4.6.5 Sistema Hidráulico**

##### a) Control eventual

Monte un manómetro de 160 barías sobre el tubo de presión del tanque.

Ponga en marcha la máquina y haga mover el husillo de bruñir hacia arriba delante de la parada superior hasta que se tropiece con el lado inferior del cabezal de bruñir.

En esta situación se puede leer la presión hidráulica máxima la misma que debe ser de 120 barías.

##### b) Filtro de retorno

Incorporado.

Va montado un manómetro que muestra cuando debe ser cambiado el filtro.

Nota: Se recomienda tener en almacén siempre como mínimo 1 filtro.

#### **4.4.6.6 Líquido de bruñido**

##### a) Tanque

Capacidad: 30 litros.

Periodo de limpieza: Regularmente.

No se recomienda líquido de bruñido determinado. Para ello debe ponerse en contacto con el suministrador de piedras de bruñir o el de productos de aceite.

#### 4.4.6.7 Mantenimiento

##### a) Lubricación

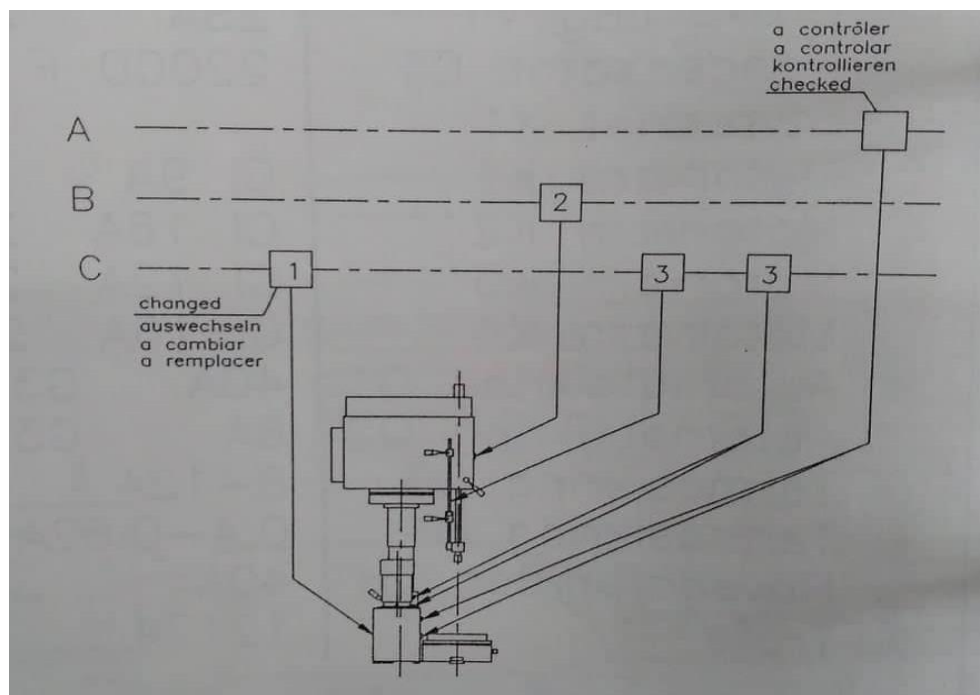
La máquina debe ser lubricada según las recomendaciones expresadas en el dibujo y el esquema de comparación para lubricantes:

- 1) SHELL Tellus S46.
- 2) SHELL Tonna TX68.
- 3) SHELL Lipler P2.

A) Diariamente.

B) Una vez por semana.

C) Una vez al año.



**Figura 13.** Recomendaciones De Lubricación

**Tabla 22.** Esquema de comparación para lubricantes

Esquema de comparación para lubricantes							
Viscosity Mobil	Marcas-Lubricantes						
	Mobil	Shell	B.P.	Statoil	Castrol	Elf	Q8
41-43 cst/ 40°C	DTE 25	Tellus S46	Bartran 46	HydraWay HM 32	Hyspin AWS46 Vario HDX	Olna DS46	Haydn46
140 cst/ 40°C	Vactra Oil No. 2	Tonna TX 68	Maccurat 68D	GlideWay ZX 68	Magna BD/ BDX 68	Moglia 68	Wagner 68
	Mobilplex 47	Liplex P2	Grease CX2	Uniway EP2	ALV ell. APS2	Epexa 2	Rubens

Este esquema fue tomado de los catálogos existentes dentro de la empresa.

#### **4.4.6.8 Sistema Hidráulico**

##### a) Limpieza:

Siempre mantener limpio el sistema.

Al cambiar el aceite, el aceite nuevo debe ser filtrado.

##### b) Aceite hidráulico:

El primer cambio debe ser después de 6 meses.

Los demás cambios deben ser cada 12 meses.

##### c) Filtro

Cambio del filtro depende de la indicación del manómetro.

- 1) Verde: (0 a 2 ½ barios): Filtro OK.
- 2) Amarillo: (2 ½ a 3 barios): Compre nuevo filtro.
- 3) Rojo: (3 a 6 barios): Cambie el filtro sin demora.

Filtro de retorno ubicado debajo de la gran cubierta de la superficie.

d) Recomendaciones:

No ser operado continuamente.

No es necesario ajustar el sistema.

Los componentes hidráulicos son de la marca VICKERS.

#### 4.4.6.9 Sistema de avance constante

##### a) Ajuste de los calzos de freno

Revisar si la palanca en posición 2 tiene juego estando en modo “on”.

Si no tiene juego, se desajusta el tornillo de cierre de la posición 9.

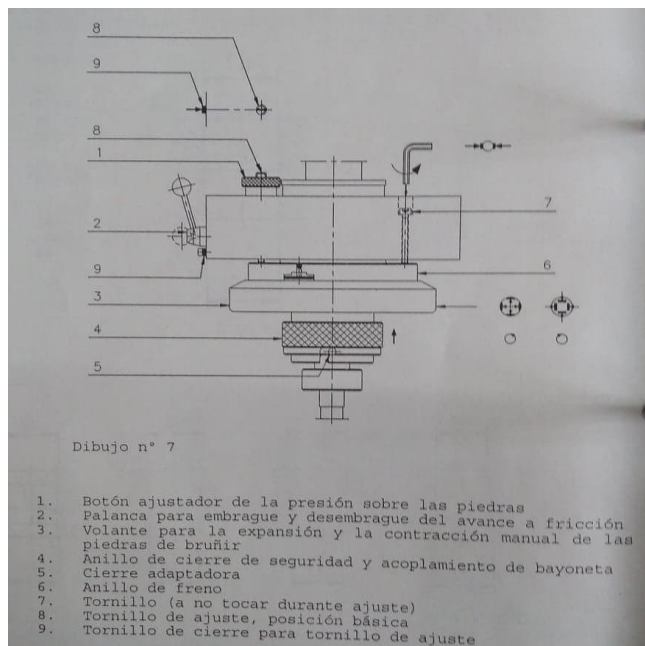
Se gira el tornillo de ajuste de la posición 8 en el sentido contrario de las agujas del reloj (media vuelta aproximadamente) hasta que sea un juego entre 5 y 10 mm en la palanca.

##### b) Desgaste de calzos de freno

Proceden a ser cambiados.

Desatornillar los dos tornillos de ambos lados del disco de freno, posición 6.

Montar nuevos calos de freno.



**Figura 14.** Partes del sistema de avance.

**4.4.6.10 Sistema Eléctrico.** No requiere mantenimiento.


Sistema protegido por dos fusibles finos ordinarios en el gabinete más dos fusibles automáticos.

Con la anterior información se logra realizar la ficha técnica que se muestra a continuación:



## 4.4.6.11 Ficha técnica 6

Tabla 23. Ficha técnica 6

FICHA TÉCNICA No: 06						
Nombre del Equipo: MÁQUINA BRUÑIDORA DE CILINDROS AMC-SCHOU H260A						
Código Inventario: A20XBC01 Ubcación: OPERATIVA-ÁREA 2						
M. Correctivo: _____ M. Preventivo: _____						
	DATOS TÉCNICOS					
	DIÁMETRO MÍNIMO DE BRUÑIDO:	25 mm / 1"	DIST. MÁXIMA ENTRE HUSILLO Y MESA:	950 mm / 37.4"	POT. MOTOR DEL SISTEMA HIDRÁULICO:	7,5 Kw
	DIÁMETRO MÁXIMO DE BRUÑIDO:	260 mm / 10,25"	DIST. MÁXIMA ENTRE CENTRO DE HUSILLO Y COLUMNA:	430mm / 17,25"	POT. MOTOR LÍQUIDO DE BRUÑIDO:	0,12 Kw
	CARRERA MÁXIMA:	500 mm / 20"	MOVIMIENTO TRANSVERSAL DEL CABEZAL:	130 mm / 5.1"	CONT. TANQUE LÍQUIDO DE BRUÑIDO:	30L
	CARRERA MÍNIMA:	50 mm / 2"	DIMENSIONES DE LA MESA:	1450 mm x 450 mm / 58 x 18"	LONGITUD MÁQUINA:	2420 mm / 95"
	N.REV. HUSILLO:	32-315 r.p.m	DESP. LONGITUDINAL DE LA MESA:	1500 mm / 60"	ANCHURA MÁQUINA:	1400 mm / 55,5"
	CARRERA HUSILLO:	5-20 m/min. 15-60 /min	T. ACEITE HIDRÁULICO CONTENIDO:	80L	ALTURA MÁQUINA:	2300 mm / 92"
	N. CARRERAS PRESELECCIONABLES:	1-999	PRESIÓN HIDRÁULICA, MÁX:	120 bar / 1745 psi	PESO NETO DE LA MÁQUINA:	1200 Kg / 2650 Lbs
	MOTOR DEL SISTEMA HIDRÁULICO		SERIAL:	45214	G.PROTECCIÓN:	P55
	FUNCIONALIDAD					
CONSTRUCCIÓN:	B3	TENSIÓN:	880-420 Y - 220-240 Δ	COSENO ρ:	0,85	
La máquina bruñidora de cilindros es una máquina fabricada con los materiales de mejor calidad y con un grado de precisión suma. Ha sido fabricada para realizar los siguientes trabajos:	CORRENTE NOMINAL	14,7 - 25,4 A	VELOCIDAD NOMINAL:	1480 r.p.m	POTENCIA:	7,5 KW - 10 HP
PALANCAS DE MANIOBRA						
Utilización primaria: Bruñir cilindros premandrinados de bloques motor de fundición.	INTERRUPTOR PRINCIPAL	PEDAL CIERRE DESPL. DE LA MESA	PARADA AJUSTABLE POSICIÓN MÁS BAJA DEL HUSILLO	PARADA AJUSTABLE POS. MÁS ALTA DEL HUSILLO	ADAPTADOR DE BAYONETA	TORNILLO PARA AJUSTAR EL DESPLAZAMIENTO DE LA CARRERA
Utilización secundaria: Bruñir agujeros de varias partes industriales.	PALANCA DE CIERRE MOV. GIRATORIO CABEZAL	PALANCA DE CIERRE DESPL. HORIZONTAL CABEZAL	DISPOSITIVO DE CAMBIO MOV. ARRIBA Y ABAJO	DESEMBRAGUE MANUAL DE PARADA	TUBO FLEXIBLE PARA EL LÍQUIDO DE BRUÑIDO	
Nota: a) La pieza a bruñir debe ser fijada sólidamente en b) no se deben utilizar herramientas ni fijaciones no autorizadas en la máquina. c) No exceder las velocidades recomendadas d) No desconectar, poner en corto circuito o en otras maneras eludir el empleo del equipo de seguridad de la máquina durante la operación de la máquina.	TABLERO DE MANDO					
	1) PARADA DE EMERGENCIA	2) A/P DEL SISTEMA HIDRÁULICO	3) A. DE LA ROTACIÓN DEL HUSILLO	4) A/P DE LA BOMBA DEL LÍQUIDO DE BRUÑIDO	5) A. DEL MOVIMIENTO DE LA CARRERA	6) PULS. INTERMITENTE PARA EL HUSILLO DE BRUÑIR
	7) A. MÚLTIPLE	8) INDICADOR LED - ABAJO	9) INDICADOR LED - ARRIBA	10) PULSADOR DETENTOR	11) PALANCA DE REGULACIÓN N-REVOLUCIONES	12) PALANCA REGULACIÓN DE CARRERA
	13) MANÓMETRO DE CARGA SENSIBLE	14) CONMUTADOR PARA EL CICLO MANUAL/AUTOMÁTICO	15) CONTADOR PARA PRESELECCIÓN DE N. DE CARRERAS	Nota: Cuando las puertas de seguridad de la máquina están abiertas, sólo las funciones siguientes pueden emplearse: 1-2-4-6. Esto es vigente solamente para máquinas equipadas con cubiertas de seguridad según la directiva de seguridad de máquinas de CE.		
SISTEMA HIDRÁULICO						
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DEL OPERARIO DE LA MÁQUINA						
	CONTROL EVENTUAL		FILTRO DE RETORNO		RECOMENDACIONES	
Gafas de seguridad con antiempañante - Botas de seguridad- Guantes de Maniobra.	Monte un manómetro de 160 barías sobre el tubo de presión del tanque		Incorporado		1) Siempre mantener limpio el sistema 2) Al cambiar el aceite, el aceite nuevo debe ser filtrado	
LUBRICACIÓN						
	Ponga en marcha la máquina y haga mover el husillo de bruñir hacia arriba delante de la parada superior hasta que se tropiece con el lado inferior del cabezal de bruñir.		Va montado un manómetro que muestra cuando debe ser cambiado el filtro		3) cambiar el aceite cada 12 meses 4) Cambio del filtro depende de la indicación del manómetro	
La máquina debe ser lubricada según las recomendaciones expresadas en el dibujo y el esquema de comparación para lubricantes: 1) SHELL Tellus S46 2) SHELL Tonna TX68 3) SHELL Liplex P2 A) Diariamente B) Una vez por semana C) Una vez al año.	En esta situación se puede leer la presión hidráulica máxima la misma que debe ser de 120 barías.		Nota: Se recomienda tener en almacén siempre como mínimo 1 filtro.		5) a) Verde: (0 a 2 1/2 barías): Filtro OK b) Amarillo: (2 1/2 a 3 barías): Compre nuevo filtro c) Rojo: (3 a 6 barías): Cambie el filtro sin demora.	
A TENER EN CUENTA						
	No ser operado continuamente		No es necesario ajustar el sistema		Los componentes hidráulicos son de la marca VICKERS	
MANTENIMIENTO						
SISTEMA DE AVANCE CONSTANTE			SISTEMA ELÉCTRICO			
Ajuste de los calzos de freno	Desgaste de calzos de freno		No requiere mantenimiento		Sistema protegido por dos fusibles finos ordinarios en el gabinete mas dos fusibles automáticos.	
ELABORÓ:	EDGAR JAIMES		REVISÓ:	MARIBEL MELO		
FECHA:	4/03/2020		FECHA:	4/03/2020		

Debido a la falta de información y a la deficiente base de datos de los procedimientos o actividades que se le han realizado a la máquina, es necesario elaborar un formato que informe el mantenimiento que se le realiza a la máquina. Por eso, a continuación, se presenta el formato con el cual la empresa comenzará a reunir datos a medida que vaya desarrollando las actividades:

#### 4.4.6.12 Formato informe de mantenimiento realizado 6

**Tabla 24.** Formato informe de mantenimiento realizado 6

<b>FORMATO - INFORME DE MANTENIMIENTO REALIZADO</b> <b>Nombre del Equipo:</b> MÁQUINA BRUÑIDORA DE CILINDROS AMC-SCHOU H260A <b>Código Inventario:</b> A2OXBC01 <b>Ubicación:</b> OPERATIVA-ÁREA 2 <b>M.Correctivo:</b> ____ <b>M.Preventivo:</b> ____											
DESCRIPCIÓN Y CAUSA DEL PROBLEMA		DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO REALIZADO			REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR						
					NOMBRE	TIPO / CÓDIGO					
					TÉCNICO / ENCARGADO						
TIEMPO EMPLEADO PARA EL MANTENIMIENTO	FECHA INICIO		HORA								
	FECHA FIN		HORA								
VALOR DE LOS REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR											
NOMBRE	PRECIO	NOMBRE	NOMBRE								
					VALOR MANO DE OBRA						
					VALOR TOTAL DE MANTENIMIENTO						
ELABORÓ	EDGAR DAVID JAIMES CONTRERAS			REVISÓ	MARIBEL MELO						
FECHA	08/02/2021			FECHA	08/02/2021						



#### 4.4.7 Máquina mandrinadora lineal de bloques AMC-SCHOU L1500 (A30MLB01)



**Figura 15.** AMC-SCHOU L1500

**4.4.7.1 Funcionalidad.** La mandrinadora ha sido fabricada para hacer el trabajo siguiente: Mandrinar agujeros para bancadas y árboles de leva de bloques motor, mandrinar agujeros de varias partes industriales.

Nota: La pieza debe ser fijada sólidamente, utilizar herramientas autorizadas, no exceder los límites de velocidad establecidos, no cambiar las revoluciones ni el avance del husillo cuando el motor de accionamiento esté girando, no desconectar, poner en corto circuito o en otras maneras de eludir el empleo del equipo de seguridad de la máquina durante la operación de la máquina.

**4.4.7.2 Datos Técnicos.** Distancia máxima entre las columnas de la barra: 1550 mm.

Distancia máxima desde paralelas incorporadas hasta barra mandrinar: 850 mm.

Velocidades husillo r.p.m: 50 – 85 – 150 – 250 – 425 – 750.

Avance por Rev. Husillo (desbaste): 0,15 mm.

Avance por Rev. Husillo (afinado): 0,03 mm.

Recorrido máximo barra mandrinar: 325 mm.

Recorrido total con árbol de prolongación: 590 mm.

Motor de accionamiento 1.5 CV (1.1 KW).

Longitud de la máquina: 3550 mm.

Anchura de la máquina: 760 mm.

Altura máxima de la máquina: 2200 mm.

Espacio en taller: 5070 x 760 mm.

Peso neto: 2130 Kg.

Peso bruto: 2580 Kg.

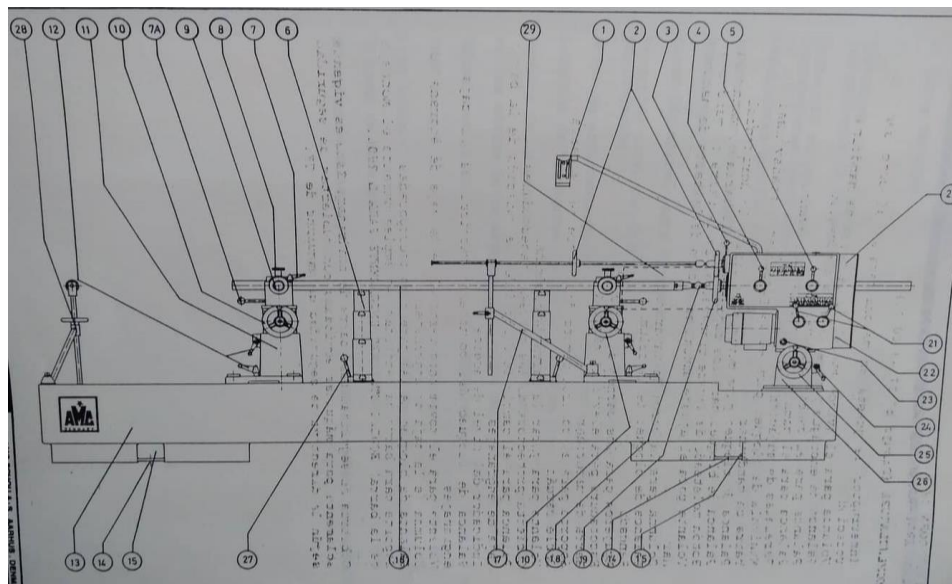
Tensión: 220V.

Corriente: 6A.

#### **4.4.7.3 Nomenclatura**

- 1) Interruptor de puesta en marcha/parada, así como sentido de rotación.
- 2) Volante para el avance manual de la barra de mandrinar.
- 3) Palanca de embrague para el avance automático.
- 4) Palanca para el cambio del avance.
- 5) Palanca para el cambio de dirección del avance.
- 6) Paralelas de sujeción.
- 7) Manivela de bloqueo para el desplazamiento transversal de la barra de mandrinar.
- 7<sup>a</sup>) Palanca de bloqueo para movimiento giratorio horizontal.
- 8) Palanca de bloqueo para los cojinetes de la barra de mandrinar.
- 9) Botón moleteado de ajuste transversal de la barra de mandrinar.
- 10) Volante para el ajuste manual en altura de la barra de mandrinar.
- 11) Columna para la barra de mandrinar.
- 12) Palanca de bloqueo de la columna.
- 13) Bancada.
- 14) Agujeros para los pernos de fundación.
- 15) Escotadura para elevar la máquina.
- 16) Barra de mandrinar.

- 17) Soporte para el control remoto del avance de la barra.
- 18) Doble cardán.
- 19) Volante para girar la barra de mandrinar.
- 20) Cubierta protectora de las correas trapezoidales.
- 21) Palanca para el cambio de velocidades de rotación de la barra.
- 22) Caja de engranajes.
- 23) Indicador del nivel de aceite.
- 24) Palanca de bloqueo del movimiento vertical de la caja de engranajes.
- 25) Volante para el movimiento vertical de la caja de engranajes.
- 26) Columna de la caja de engranajes.
- 27) Palanca de bloqueo de las paralelas incorporadas.



**Figura 16.** Partes de la AMC-SCHOU L1500

#### 4.4.7.4 Mantenimiento

##### 1) Lubricación

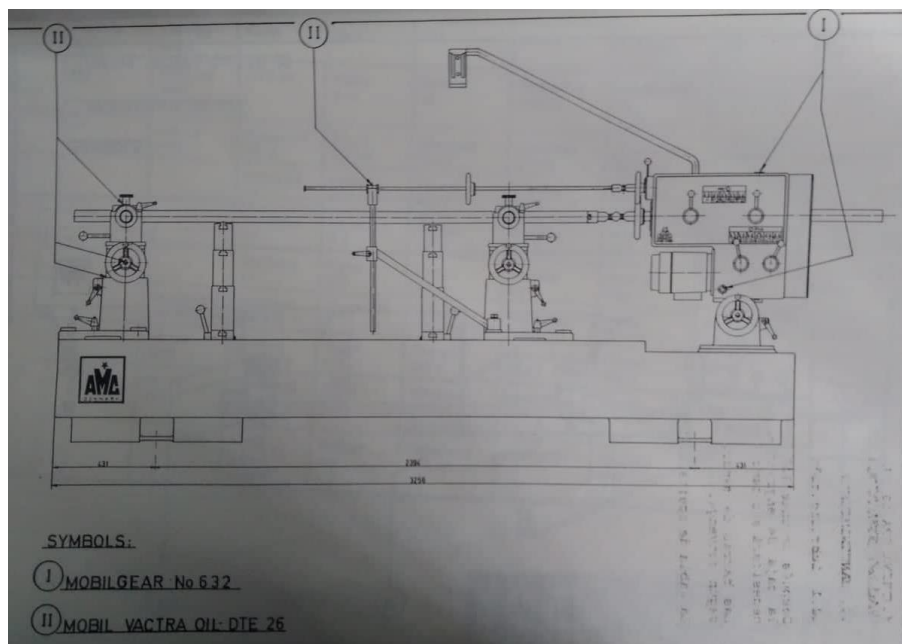
##### a) Caja de engranes

Primer cambio: Cambiar el aceite después de 300 horas de trabajo.

Seguido: cambiar cada 2000 horas de trabajo o una vez al año.

##### b) Barras de mandrinar y caras de deslizamiento

Lubricar según convenga.



**Figura 17.** Indicaciones de lubricación.



**Tabla 25.** Tabla de aceites

TABLA DE ACEITES								
Ubicación	Viscosity Mobil	Mobil	Shell	B.P	Statoil	Castrol	Elf	Q8
	42-43 cst/ 40°C	DTE 25	Tellus S46	Bartran 46	HydraWay HM 32	Hyspin AWS 46 Vario HDX	Olna DS 46	Haydn 46
	140 cst/ 40°C	Vactra Oil No. 2	Tonna TX 68	Maccurat 68D	GlideWay	Magna BD/ BDX 68	Moglia 68	Wagner 68
		MobilPlex 47	Liplex P2	Grease CX2	UniWay EP 2	ALV ell. APS 2	Epexa 2	Rubens
CAJA DE ENGRANJES	Normal 302 cst/ 40°C	Mobilgear No. 632	Omala 320	Energol GR- XP 320	LoadWay EP320	Alpha SP320	Reductelf SP 320	Goya 320
	4,8 cst/ 40°C	Velocity Oil No. 4	Tellus C5	Energol HP 5	HydraWay HM 5	Hyspin VG5	Spinelf 5	
BARRAS DE MANDRINAR Y CARAS DE DELIZAMIENTO	68 cst/ 40°C	Vactra Oil DTE 26	Tellus S68	Maccurat 68D Bartran 68	HydraWay HM 68	Hyspin AWS 68 Vario HDX	Olna DS 68	Haydn 68
	Lth + Mdy	Mobil- grease special	Retinax AM	Enegrease L21M	Beacon Q	Shpeerol MM		

La anterior tabla fue tomada de los catálogos existentes en la empresa.

**4.4.7.5 Reglas De Seguridad.** Asegúrese que las conexiones mecánicas y/o eléctricas del taller están conforme a las normas.

Asegúrese que el equipo eléctrico ha sido conectado correctamente a tierra.

Leer el manual antes de usar la máquina.

Asegúrese que todos los dispositivos de protección de la máquina, cubiertas, paradas de seguridad han sido aseguradas correctamente con el fin de evitar lesiones graves en el operario.

Antes de la puesta en marcha de la máquina asegúrese que la pieza de trabajo ha sido sujeta y fijada seguramente.

Asegúrese que hay suficiente luz para el manejo de la máquina.

Cada tipo de vestido suelto: mangas, corbata, etc. Deben ser quitados o atados y el pelo debe ser cubierto. Joyas, anillos, collares, relojes y brazaletes deben ser quitados.

Parar la máquina antes de hacer cualquier ajuste o tipo de limpieza.

Parar la máquina antes de hablar con otros colegas.


El suelo alrededor de la máquina debe estar libre de objetos, serrín, aceites, líquidos, etc. Con el fin de minimizar el riesgo de caídas o deslizamientos.

Nota: Nunca emplear aire comprimido alrededor de la máquina. La limpieza se debe hacer mediante un aspirador de polvo. Infringir las reglas de seguridad puede originar lesiones.

Con la anterior información se logra realizar la ficha técnica que se muestra a continuación:

#### 4.4.7.6 Ficha técnica 7

**Tabla 26.** Ficha técnica 7

FICHA TÉCNICA No: 07						
<b>Nombre del Equipo:</b> MÁQUINA MANDRINADORA LINEAL DE BLOQUES AMC-SCHOU L1500 <b>Código Inventario:</b> A30MLB01 <b>Ubicación:</b> OPERATIVA-ÁREA 3 <b>M. Correctivo:</b> _____ <b>M. Preventivo:</b> _____						
DATOS TÉCNICOS						
	<b>DMAX-ENTRE COLUMNAS DE BARRA:</b>	1550mm	<b>DMAX-PARALELAS HASTA BARRA MANDRINAR:</b>	850mm	<b>VELOCIDADES HUSILLO (r.p.m)</b>	50-85-150-250-425-750
	<b>A.P.REV HUSILLO (DESBASTE):</b>	0,15mm	<b>A.P.REV HUSILLO (AFINADO) :</b>	0,03mm	<b>REC.MAX PARA MANDRINAR</b>	325mm
	<b>REC. TOT. CON ÁRBOL</b>	590mm	<b>MOTOR DE ACCIONAMIENTO</b>	1,5 CV (1,1 KW)	<b>LONGITUD DE LA MÁQUINA</b>	3550mm
	<b>ANCHURA DE LA MÁQUINA</b>	760mm	<b>ALTURA MÁXIMA DE LA MÁQUINA</b>	2200mm	<b>PESO NETO:</b>	2130Kg
	<b>PESO BRUTO:</b>	2580 Kg	<b>TENSIÓN:</b>	220 V	<b>CORRIENTE:</b>	6A
PARTES DE LA MÁQUINA						
	1) Interruptor de puesta en marcha/parada, así como sentido de rotación.	2) Volante para el avance manual de la barra de mandrinar.	3) Palanca de embrague para el avance automático	4) Palanca para el cambio del avance	5) Palanca para el cambio de dirección del avance	6) Paralelas de sujeción
<b>FUNCIONALIDAD</b>	La mandrinadora ha sido fabricada para hacer el trabajo siguiente: Mandrinar agujeros para bancadas y árboles de leva de bloques motor, mandrinar agujeros de varias partes industriales.					
<b>Nota:</b> La pieza debe ser fijada sólidamente, utilizar herramientas autorizadas, no exceder los límites de velocidad establecidos, no cambiar las revoluciones ni el avance del husillo cuando el motor de accionamiento esté girando, no desconectar, poner en corto circuito o en otras maneras de eludir el empleo del equipo de seguridad de la máquina durante la operación de la máquina.	7) Manivela de bloqueo para el desplazamiento transversal de la barra de mandrinar.	8) Palanca de bloqueo para los cojinetes de la barra de mandrinar.	9) Botón moleteado de ajuste transversal de la barra de mandrinar.	10) Volante para el ajuste manual en altura de la barra de mandrinar.	11) Columna para la barra de mandrinar	12) Palanca de bloqueo de la columna
	13) Bancada	14) Agujeros para los pernos de fundación	15) Escotadura para elevar la máquina	16) Barra de mandrinar	17) Soporte para el control remoto del avance de la barra	18) Doble cardán.
<b>ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DEL OPERARIO DE LA MÁQUINA</b>	19) Volante para girar la barra de mandrinar	20) Cubierta protectora de las correas trapezoidales	21) Palanca para el cambio de velocidades de rotación de la barra	22) Caja de engranajes	23) Indicador del nivel de aceite	24) Palanca de bloqueo del movimiento vertical de la caja de engranajes
	25) Volante para el movimiento vertical de la caja de engranajes		26) Columna de la caja de engranajes		27) Palanca de bloqueo de las paralelas incorporadas	
Gafas de seguridad con antiempañante - Botas de seguridad - Guantes de Maniobra.	<b>REGLAS DE SEGURIDAD</b>					
<b>MANTENIMIENTO</b>	Asegúrese que las conexiones mecánicas y/o eléctricas del taller están conforme a las normas.					
<b>LUBRIFICACIÓN</b>	Asegúrese que el equipo eléctrico ha sido conectado correctamente a tierra.					
<b>CAJA DE ENGRANES</b>	Leer el manual antes de usar la máquina.					
<b>PRIMER CAMBIO</b>	Asegúrese que todos los dispositivos de protección de la máquina, cubiertas, paradas de seguridad han sido aseguradas correctamente con el fin de evitar lesiones graves en el operario.					
Cambiar el aceite después de 300 horas de trabajo.	Antes de la puesta en marcha de la máquina asegúrese que la pieza de trabajo ha sido sujeta y fijada seguramente					
<b>SEGUIDO</b>	Asegúrese que hay suficiente luz para el manejo de la máquina.					
cambiar cada 2000 horas de trabajo o una vez al año.	Cada tipo de vestido suelto: mangas, corbata, etc. Deben ser quitados o atados y el pelo debe ser cubierto. Joyas, anillos, collares, relojes y brazaletes deben ser quitados.					
<b>LUBRICANTE RECOMENDADO: MOBILGEAR No. 632</b>	Parar la máquina antes de hacer cualquier ajuste o tipo de limpieza.					
<b>BARRAS DE MANDRINAR Y CARAS DE DESLIZAMIENTO</b>	Parar la máquina antes de hablar con otros colegas.					
LUBRICAR SEGÚN CONVENGA	El suelo alrededor de la máquina debe estar libre de objetos, serrín, aceites, líquidos, etc. Con el fin de minimizar el riesgo de caídas o deslizamientos.					
LUBRICANTE RECOMENDADO: VACTRA OIL DTE 26	<b>Nota:</b> Nunca emplear aire comprimido alrededor de la máquina. La limpieza se debe hacer mediante un aspirador de polvo. <b>Infringir las reglas de seguridad puede originar lesiones</b>					
<b>ELABORÓ:</b>	EDGAR JAIMES		<b>REVISÓ:</b>	MARIBEL MELO		
<b>FECHA:</b>	4/03/2020		<b>FECHA:</b>	4/03/2020		

Debido a la falta de información y a la deficiente base de datos de los procedimientos o actividades que se le han realizado a la máquina, es necesario elaborar un formato que informe el mantenimiento que se le realiza a la máquina. Por eso, a continuación, se presenta el formato con el cual la empresa comenzará a reunir datos a medida que vaya desarrollando las actividades:

#### 4.4.7.7 Formato informe de mantenimiento realizado 7

**Tabla 27.** Formato informe de mantenimiento realizado 7

<b>FORMATO - INFORME DE MANTENIMIENTO REALIZADO</b> <b>Nombre del Equipo: MÁQUINA MANDRINADORA LINEAL DE BLOQUES AMC-SCHOU L1500</b> <b>Código Inventario: A3OMLB01 Ubicación: OPERATIVA-ÁREA 3</b> <b>M.Correctivo:___ M.Preventivo___</b>							
DESCRIPCIÓN Y CAUSA DEL PROBLEMA		DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO REALIZADO		REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR			
				NOMBRE	TIPO / CÓDIGO		
				TÉCNICO / ENCARGADO			
TIEMPO EMPLEADO PARA EL MANTENIMIENTO	FECHA INICIO		HORA				
	FECHA FIN		HORA				
VALOR DE LOS REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR							
NOMBRE	PRECIO	NOMBRE	NOMBRE				
			VALOR MANO DE OBRA				
			VALOR TOTAL DE MANTENIMIENTO				
ELABORÓ	EDGAR DAVID JAIMES CONTRERAS		REVISÓ	MARIBEL MELO			
FECHA	08/02/2021		FECHA	08/02/2021			



#### 4.4.8 Máquina lijadora vertical y horizontal MM2430 (A3OLVH01)



**Figura 18.** MM2430

Serial 0022

**4.4.8.1 Funcionalidad.** La máquina es un equipo para el procesamiento refinado de productos de madera. Puede completar el pulido de planos, curvas y los extremos de la superficie de madera, limpieza de oxido y rebabas de metal puede son pulidos con precisión.

También es un equipo razonable para productos de madera y decoración con característica de tallas pequeñas, peso ligero, conveniente para operación y seguridad.

#### ***4.4.8.2 Características Principales***

Tamaño de la mesa de trabajo: 1000mm X 210mm.

Tamaño de la cinta abrasiva: 200mm X 2262mm.

Velocidad de lijado: 576 m/min.

Diámetro del tambor abrasivo: 100 x 200 u 80 x 200.

Velocidad del tambor abrasivo: 1700 R.P.M.

Potencia del motor: 1.5 KW.

Largo, ancho y alto: 1100mm X 802mm X 500mm.

Peso neto: 125Kg.

#### ***4.4.8.3 Mantenimiento***

- 1) Verifique antes de usar:
  - a) Compruebe si todas las piezas están bien ajustadas.
  - b) Compruebe si la rotación de la cinta abrasiva es correcta.
  - c) Compruebe si hay algún problema oculto en la cinta abrasiva o el tambor. En caso afirmativo elimínelo.
  - d) Compruebe si la presión de potencia es la adecuada. De lo contrario, la máquina no puede ser operada.

2) Mantenimiento diario.

- a) Verifique cada parte de la máquina y la rotación regularmente.
- b) Limpie las piezas sobre la máquina después de cada turno.
- c) Limpie la máquina si ésta no se usa por bastante tiempo. Utilice anticorrosivo para las superficies externas y cúbrala con una cubierta plástica.

3) Revisión regular y mantenimiento.

- a) Según la operación de la máquina, la revisión regular y mantenimiento deben ajustarse para alargar la vida útil de la máquina.

#### ***4.4.8.4 Seguridad***

- 1) El operario debe leer el manual de operaciones cuidadosamente antes de realizar algún ajuste u operación.
- 2) Apague la alimentación mientras el operador esté realizando algún ajuste.
- 3) El tambor activo y pasivo han sido hecho bajo pruebas de calibración, por ello no se permite realizar ningún cambio a la estructura o tamaño de los mismos. Si usted desea cambiar la estructura y los tamaños de los mismos, debe volver a realizar las pruebas.
- 4) Las condiciones de trabajo de la cinta abrasiva y el tambor abrasivo deben ser revisadas regularmente para proteger a los operadores que no sufran daños.



- 5) Los operarios deben utilizar gafas de protección y caretas antigases doble filtro mientras están trabajando.
- 6) Los operarios deben trabajar de manera cuidadosa. No sobrecargar la máquina.
- 7) La instalación de la maquina debe realizarse en las condiciones determinadas.
- 8) No está permitido pararse en frente la cinta abrasiva mientras la máquina está operando.
- 9) El área de trabajo debe mantenerse limpia y brillante.

#### ***4.4.8.5 Lista De Repuestos***

- 1) Rodamiento 80203

cantidad: 3.

- 2) Rodamiento 80204

cantidad: 1.

- 3) Cinta V popular A1250

cantidad:1.

- 4) Cinta abrasiva 200mm X 2262mm

Cantidad:1.

- 5) Tambor abrasivo: 80x200 o 100x200


Cantidad: 1.

Recomendación: Solamente uno de ellos.

Con la anterior información se logra realizar la ficha técnica que se muestra a continuación:

#### 4.4.8.6 Ficha técnica 8

**Tabla 28.** Ficha técnica 8

FICHA TÉCNICA No: 08				
<b>Nombre del Equipo:</b> MÁQUINA LIJADORA VERTICAL Y HORIZONTAL MM2430 <b>Código Inventario:</b> A30LVH01 <b>Ubicación:</b> OPERATIVA-ÁREA 3 <b>M.Correctivo:</b> _____ <b>M.Preventivo:</b> _____				
	CARACTERÍSTICAS			
	<b>TAMAÑO-MESA DE TRABAJO:</b>	1000mm x 210mm	<b>VELOCIDAD-TAMBOR ABRASIVO:</b>	1700 r.p.m
	<b>TAMAÑO-CINTA ABRASIVA:</b>	200mmx2262mm	<b>POTENCIA DEL MOTOR:</b>	1,5 KW
	<b>VELOCIDAD DE LIJADO:</b>	576 m/min	<b>LARGO-ANCHO Y ALTO:</b>	1100mm x 802mm x 500mm
	<b>DIÁMETRO-TAMBOR ABRASIVO:</b>	100x200 u 80x200 mm	<b>PESO NETO:</b>	125 Kg
<b>LISTA DE REPUESTOS</b>				
<b>NOMBRE:</b>	<b>RODAMIENTO</b>	<b>RODAMIENTO</b>	<b>CINTA V POPULAR</b>	
<b>CANTIDAD:</b>	3	1	1	
<b>REFERENCIA:</b>	80203	80204	A1250	
<b>NOMBRE:</b>	<b>CINTA ABRASIVA</b>	<b>TAMBOR ABRASIVO</b>		
<b>CANTIDAD:</b>	1	1	<b>Nota:</b> solamente uno de ellos	
<b>REFERENCIA:</b>	200mmx2262mm	800x200 o 100x200		
<b>RECOMENDACIONES</b>				
<b>ANTES DE USAR</b>				
a) Compruebe si todas las piezas están bien ajustadas.				
b) Compruebe si la rotación de la cinta abrasiva es correcta.				
c) Compruebe si hay algún problema oculto en la cinta abrasiva o el tambor. En caso afirmativo elimínelo.				
d) Compruebe si la presión de potencia es la adecuada. De lo contrario, la máquina no puede ser operada.				
<b>MANTENIMIENTO DIARIO</b>				
a) Verifique cada parte de la máquina y la rotación regularmente.				
b) Limpie las piezas sobre la máquina después de cada turno.				
c) Limpie la máquina si ésta no se usa por bastante tiempo. Utilice anticorrosivo para las superficies externas y cúbrala con una cubierta plástica.				
<b>Nota:</b> Según la operación de la máquina, la revisión regular y mantenimiento deben ajustarse para alargar la vida útil de la máquina.				
<b>RECOMENDACIONES</b>	1) El operario debe leer el manual de operaciones cuidadosamente antes de realizar algún ajuste u operación.			
	2) Apague la alimentación mientras el operador esté realizando algún ajuste.			
	3) El tambor activo y pasivo han sido hecho bajo pruebas de calibración, por ello no se permite realizar ningún cambio a la estructura o tamaño de los mismos. Si usted desea cambiar la estructura y los tamaños de los mismos, debe volver a realizar las pruebas.			
	4) Las condiciones de trabajo de la cinta abrasiva y el tambor abrasivo deben ser revisadas regularmente para proteger a los operadores que no sufran daños.			
	5) Los operarios deben utilizar gafas de protección y caretas antigases doble filtro mientras están trabajando.			
	6) Los operarios deben trabajar de manera cuidadosa. No sobrecargar la máquina.			
	7) La instalación de la maquina debe realizarse en las condiciones determinadas.			
	8) No está permitido pararse en frente la cinta abrasiva mientras la máquina está operando.			
	9) El área de trabajo debe mantenerse limpia.			
<b>ELABORÓ:</b>	EDGAR JAIMES	<b>REVISÓ:</b>	MARIBEL MELO	
<b>FECHA:</b>	4/03/2020	<b>FECHA:</b>	4/03/2020	

Debido a la falta de información y a la deficiente base de datos de los procedimientos o actividades que se le han realizado a la máquina, es necesario elaborar un formato que informe el mantenimiento que se le realiza a la máquina. Por eso, a continuación, se presenta el formato con el cual la empresa comenzará a reunir datos a medida que vaya desarrollando las actividades:

#### 4.4.8.7 Formato informe de mantenimiento realizado 8

**Tabla 29.** Formato informe de mantenimiento realizado 8

<b>FORMATO - INFORME DE MANTENIMIENTO REALIZADO</b> <b>Nombre del Equipo:</b> MÁQUINA LIJADORA VERTICAL Y HORIZONTAL MM2430 <b>Código Inventario:</b> A30LVH01 <b>Ubicación:</b> OPERATIVA-ÁREA 3 <b>M.Correctivo:</b> ____ <b>M.Preventivo:</b> ____							
DESCRIPCIÓN Y CAUSA DEL PROBLEMA		DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO REALIZADO		REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR			
				NOMBRE	TIPO / CÓDIGO		
				TÉCNICO / ENCARGADO			
TIEMPO EMPLEADO PARA EL MANTENIMIENTO	FECHA INICIO		HORA				
	FECHA FIN		HORA				
VALOR DE LOS REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR							
NOMBRE	PRECIO	NOMBRE	NOMBRE				
			VALOR MANO DE OBRA				
			VALOR TOTAL DE MANTENIMIENTO				
ELABORÓ	EDGAR DAVID JAIMES CONTRERAS		REVISÓ	MARIBEL MELO			
FECHA	08/02/2021		FECHA	08/02/2021			



#### 4.4.9 Esmeril (A30XEM03)



**Figura 19.** Esmeril

**4.4.9.1 Funcionalidad.** Es una herramienta que por medio de un motor eléctrico hace girar unas ruedas abrasivas para realizar corte o desbaste de diferentes tipos de materiales; entre los más comunes se encuentra el acero. También se le puede adaptar un disco de pulido.

**4.4.9.2 Partes.** Motor eléctrico.

Interruptor.

Eje de las piedras.

#### ***4.4.9.3 Recomendaciones al usar el esmeril***

No utilizar prendas o accesorios como anillos, relojes, pulseras, entre otros.

Utilizar siempre los elementos de protección personal.

Inspeccionar que las partes se encuentren en buen estado.

Trabajar sobre una zona limpia y óptima.

No forzar la máquina o el trabajo.

Evitar que las virutas ataquen directamente zonas sensibles del cuerpo.

Cerciorarse que el disco quede detenido.

Cerciorarse del ajuste de los discos.

No quitar los elementos de protección que poseen las máquinas.

Usar las herramientas adecuadas para retirar los discos.

No utilizar discos que sobrepasen las medidas recomendadas.

No utilizar discos que se encuentren gastados.

En el momento de trabajo el área debe estar despejada y bien iluminada.

Lubricar y limpiar de manera constante.

Reemplazar oportunamente las piezas que se encuentren dañadas o deterioradas.

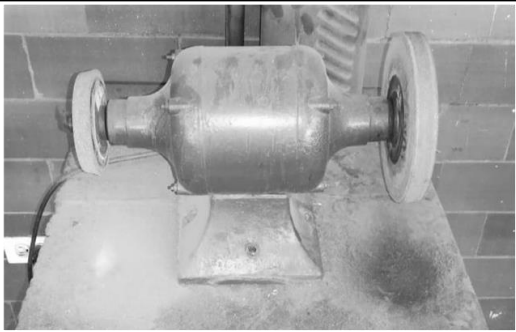
No cambiar parámetros de diseño del esmeril.

No usar piedras que estén flojas y solo trabajarla por el frente o según lo indique su diseño.

Con la anterior información se logra realizar la ficha técnica que se muestra a continuación:

#### 4.4.9.4 Ficha técnica 9

**Tabla 30.** Ficha técnica 9

<p style="text-align: center;"><b>FICHA TÉCNICA No: 09</b>  <b>Nombre del Equipo: ESMERIL</b>  <b>Código Inventario: A30XEM03 Ubicación: OPERATIVA-ÁREA 3</b>  <b>M.Correctivo: _____ M.Preventivo _____</b></p>			
	<b>PARTES</b>	MOTOR ELÉCTRICO	INTERRUPTOR
	<b>RECOMENDACIONES AL USAR EL ESMERIL</b>		
	No utilizar prendas o accesorios como anillos, relojes, pulseras, entre otros.		
	Utilizar siempre los elementos de protección personal.		
	Inspeccionar que las partes se encuentren en buen estado.		
	Trabajar sobre una zona limpia y óptima.		
	No forzar la máquina o el trabajo.		
	Evitar que las virutas ataquen directamente zonas sensibles del cuerpo.		
	Cerciorarse que el disco quede detenido.		
	Cerciorarse del ajuste de los discos.		
	No quitar los elementos de protección que poseen las máquinas.		
	Usar las herramientas adecuadas para retirar los discos.		
	No utilizar discos que sobrepasen las medidas recomendadas.		
	En el momento de trabajo el área debe estar despejada y bien iluminada.		
	Lubricar y limpiar de manera constante.		
Reemplazar oportunamente las piezas que se encuentren dañadas o deterioradas.			
No cambiar parámetros de diseño del esmeril			
No usar piedras que estén flojas y solo trabajarla por el frente o según lo indique su diseño.			
<b>FUNCIONALIDAD</b>			
Es una herramienta que por medio de un motor eléctrico hace girar unas ruedas abrasivas para realizar corte o desbaste de diferentes tipos de materiales; entre los más comunes se encuentra el acero. También se le puede adaptar un disco de pulido.			
<b>ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DEL OPERARIO DE LA MÁQUINA</b>			
Gafas de seguridad con antiempañante - Botas de seguridad - Guantes de Maniobra.			
<b>ELABORÓ:</b>	EDGAR JAIMES	<b>REVISÓ:</b>	MARIBEL MELO
<b>FECHA:</b>	4/03/2020	<b>FECHA:</b>	4/03/2020

Debido a la falta de información y a la deficiente base de datos de los procedimientos o actividades que se le han realizado a la máquina, es necesario elaborar un formato que informe el mantenimiento que se le realiza a la máquina. Por eso, a continuación, se presenta el formato con el cual la empresa comenzará a reunir datos a medida que vaya desarrollando las actividades:

#### 4.4.9.5 Formato informe de mantenimiento realizado 9

**Tabla 31.** Formato informe de mantenimiento realizado 9

FORMATO - INFORME DE MANTENIMIENTO REALIZADO					
Nombre del Equipo: ESMERIL					
Código Inventario: A30XEM03 Ubicación: OPERATIVA-ÁREA 3					
M.Correctivo: ____ M.Preventivo ____					
DESCRIPCIÓN Y CAUSA DEL PROBLEMA		DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO REALIZADO		REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR	
				NOMBRE	TIPO / CÓDIGO
				TÉCNICO / ENCARGADO	
TIEMPO EMPLEADO PARA EL MANTENIMIENTO	FECHA INICIO		HORA		
	FECHA FIN		HORA		
VALOR DE LOS REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR					
NOMBRE	PRECIO	NOMBRE	NOMBRE		
		VALOR MANO DE OBRA			
		VALOR TOTAL DE MANTENIMIENTO			
ELABORÓ	EDGAR DAVID JAIMES CONTRERAS		REVISÓ	MARIBEL MELO	
FECHA	08/02/2021		FECHA	08/02/2021	





#### 4.4.10 Prensa Hidráulica (A3OXPH01)



**Figura 20.** Prensa Hidráulica

**4.4.10.1 Funcionalidad.** Máquina que por medio de presión realiza trabajos de prensado o ajuste de piezas, y a su vez, trabajos en los que se necesitan sacar piezas que se encuentren en gran sujeción.

##### **4.4.10.2 Partes**

Pistón.

Platinas.

Viga superior.

Embolo.

Manómetro.

Palanca.

Cilindro.

Base.

Varilla.

Viga inferior.

**4.4.10.3 Recomendaciones.** Mantener el lugar de trabajo en óptimas condiciones.

Evitar la presencia de objetos que dificulten el paso y la movilidad para desarrollar las diferentes labores.

No permitir el uso ni el acceso de personal no autorizado.

Mantener limpia la máquina.


Realizar las respectivas labores de mantenimiento y revisiones del estado de la máquina.

Nota: Las diferentes especificaciones técnicas de la máquina se deben realizar mediante un proceso de análisis por parte de un profesional.

Con la anterior información se logra realizar la ficha técnica que se muestra a continuación:

#### 4.4.10.4 Ficha técnica 10

**Tabla 32.** Ficha técnica 10

<b>FICHA TÉCNICA No: 10</b> <b>Nombre del Equipo:</b> PRENSA HIDRÁULICA <b>Código Inventario:</b> A30XPH01 <b>Ubicación:</b> OPERATIVA-ÁREA 3 <b>M.Correctivo:</b> ____ <b>M.Preventivo:</b> ____				
	PARTES			
	PISTÓN	PLATINAS	VIGA SUPERIOR	EMBOLO
	MANÓMETRO	PALANCA	CILINDRO	BASE
	VARILLA		VIGA INFERIOR	
	RECOMENDACIONES			
	Mantener el lugar de trabajo en óptimas condiciones			
	Evitar la presencia de objetos que dificulten el paso y la movilidad para desarrollar las diferentes labores			
	No permitir el uso ni el acceso de personal no autorizado			
	Mantener limpia la máquina			
	Realizar las respectivas labores de mantenimiento y revisiones del estado de la máquina			
NOTA				
Las diferentes especificaciones técnicas de la máquina se deben realizar mediante un proceso de análisis por parte de un profesional				
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DEL OPERARIO DE LA MÁQUINA		FUNCIONALIDAD		
Gafas de seguridad con antiempañante - Botas de seguridad - Guantes de Maniobra		Máquina que por medio de presión realiza trabajos de prensado o ajuste de piezas, y a su vez, trabajos en los que se necesitan sacar piezas que se encuentren en gran sujeción		
<b>ELABORÓ:</b>	EDGAR JAIMES	<b>REVISÓ:</b>	MARIBEL MELO	
<b>FECHA:</b>	4/03/2020	<b>FECHA:</b>	4/03/2020	

Debido a la falta de información y a la deficiente base de datos de los procedimientos o actividades que se le han realizado a la máquina, es necesario elaborar un formato que informe el mantenimiento que se le realiza a la máquina. Por eso, a continuación, se presenta el formato con el cual la empresa comenzará a reunir datos a medida que vaya desarrollando las actividades:

#### 4.4.10.5 Formato informe de mantenimiento realizado 10

**Tabla 33.** Formato informe de mantenimiento realizado 10

<b>FORMATO - INFORME DE MANTENIMIENTO REALIZADO</b> <b>Nombre del Equipo:</b> PRENSA HIDRÁULICA <b>Código Inventario:</b> A3OXPH01 <b>Ubicación:</b> OPERATIVA-ÁREA 3 <b>M.Correctivo:</b> ____ <b>M.Preventivo</b> ____											
DESCRIPCIÓN Y CAUSA DEL PROBLEMA		DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO REALIZADO			REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR						
					NOMBRE	TIPO / CÓDIGO					
					TÉCNICO / ENCARGADO						
TIEMPO EMPLEADO PARA EL MANTENIMIENTO	FECHA INICIO		HORA								
	FECHA FIN		HORA								
VALOR DE LOS REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR											
NOMBRE		PRECIO		NOMBRE		NOMBRE					
				VALOR MANO DE OBRA							
				VALOR TOTAL DE MANTENIMIENTO							
ELABORÓ	EDGAR DAVID JAIMES CONTRERAS			REVISÓ	MARIBEL MELO						
FECHA	08/02/2021			FECHA	08/02/2021						



#### 4.4.11 Rectificadora de culatas CAORLE MU500 (A3OXR01)

Esta máquina no se encuentra en funcionamiento



**Figura 21.** CAORLE MU500

**4.4.11.1 Funcionalidad.** Eliminar rayaduras y deformaciones en la superficie de la culata, todo respetando las medidas según la norma.

**4.4.11.2 Interruptores.** De lubricación.

De encendido de la máquina.

**4.4.11.3 Placa 1.** SGC MOTOR: eléctrico.

CLASE: asíncrono.

FASES: 3.

TIPO: CF.

MODELO: 63B4.

POTENCIA: 0,25 Hp.

VELOCIDAD: 1680 RPM.

TENSIÓN: 220/380 V.

CORRIENTE: 1,22 / 0,70 A.

FRECUENCIA: 60 Hz.

**4.4.11.4 Placa 2.** MOTOR: eléctrico.

SERIAL: 852351.

MODELO: RSV 300.

TENSIÓN: 220 V.

FRECUENCIA: 60 Hz.

POTENCIA: 7,7 Hp.



**4.4.11.5 Placa 3. MOTOR: CABEZAL .**

SERIAL: 173.

POTENCIA: 2 CV.

FRECUENCIA: 60 Hz.


TENSIÓN: 220  $\Delta$  / 380 Y.

CORRIENTE: 6 A  $\Delta$  / 3,4 Y.

Con la anterior información se logra realizar la ficha técnica que se muestra a continuación:

#### 4.4.11.6 Ficha técnica 11

**Tabla 34.** Ficha técnica 11

FICHA TÉCNICA No: 11				
Nombre del Equipo: RECTIFICADORA DE CULATAS CAORLE MU500				
Código Inventario: A3OXRPO1 Ubicación: OPERATIVA-ÁREA 3				
M.Correctivo:____ M.Preventivo____				
	INTERRUPTORES			
	DE LUBRICACIÓN		DE ENCENDIDO DE LA MÁQUINA	
	PLACA 1			
	SGC MOTOR	ELÉCTRICO	CLASE	ASÍNCRONO
	FASES	3	TIPO	CF
	MODELO	63B4	POTENCIA	0,25 Hp
	VELOCIDAD	1680 RPM	TENSIÓN	220/380 V
	CORRIENTE	1,22 / 0,70 A	FRECUENCIA	60 Hz
	PLACA 2			
	MOTOR	ELÉCTRICO	SERIAL	852351
MODELO	RSV 300	TENSIÓN	220 V	
FRECUENCIA	60 Hz	POTENCIA	7,7 Hp	
PLACA 3				
MOTOR	CABEZAL	SERIAL	173	
POTENCIA	2 CV	FRECUENCIA	60 Hz	
TENSIÓN	220 Δ / 380 Y	CORRIENTE	6 A Δ / 3,4 Y	
FUNCIONALIDAD				
Eliminar rayaduras y deformaciones en la superficie de la culata, todo respetando las medidas según la norma				
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DEL OPERARIO DE LA MÁQUINA				
Gafas de seguridad con antiempañante - Botas de seguridad - Guantes de Maniobra.				
NOTA: LA MÁQUINA NO SE ENCUENTRA EN FUNCIONAMIENTO POR AVERÍA				
ELABORÓ:	EDGAR JAIMES	REVISÓ:	MARIBEL MELO	
FECHA:	4/03/2020	FECHA:	4/03/2020	

Debido a la falta de información y a la deficiente base de datos de los procedimientos o actividades que se le han realizado a la máquina, es necesario elaborar un formato que informe el mantenimiento que se le realiza a la máquina. Por eso, a continuación, se presenta el formato con el cual la empresa comenzará a reunir datos a medida que vaya desarrollando las actividades:

#### 4.4.11.7 Formato informe de mantenimiento realizado 11

**Tabla 35.** Formato informe de mantenimiento realizado 11

<b>FORMATO - INFORME DE MANTENIMIENTO REALIZADO</b> Nombre del Equipo: RECTIFICADORA DE CULATAS CAORLE MU500 Código Inventario: A3OXRPO1 Ubicación: OPERATIVA-ÁREA 3 M.Correctivo: ____ M.Preventivo ____											
DESCRIPCIÓN Y CAUSA DEL PROBLEMA		DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO REALIZADO			REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR						
					NOMBRE	TIPO / CÓDIGO					
					TÉCNICO / ENCARGADO						
TIEMPO EMPLEADO PARA EL MANTENIMIENTO	FECHA INICIO		HORA								
	FECHA FIN		HORA								
VALOR DE LOS REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR											
NOMBRE	PRECIO	NOMBRE	NOMBRE								
					VALOR MANO DE OBRA						
					VALOR TOTAL DE MANTENIMIENTO						
ELABORÓ	EDGAR DAVID JAIMES CONTRERAS		REVISÓ	MARIBEL MELO							
FECHA	08/02/2021		FECHA	08/02/2021							



#### 4.4.12 Taladro de banco JIH SHUN JTD-16 (A4OXTB02)



**Figura 22.** JIH SHUN JTD-16

**4.4.12.1 Funcionalidad.** Realizar perforaciones y cortes en diferentes tipos de materiales por medio de una broca.

**4.4.12.2 Partes. Base.**

Mesa.

Manivela.

Husillo.

Mecanismo mov. Principal.

Columna.

Motor.

Mecanismo mov. Avance.

Nota: Las placas presentan información borrosa, corroborar características técnicas a cargo de un profesional.

**4.4.12.3 Recomendaciones de seguridad.** Las piezas de transmisión deben estar bien protegidas.

El sistema eléctrico debe estar en buen estado.

El sistema de parada de emergencia debe estar funcionando.

La máquina debe estar apagada cuando se requiera hacer algún movimiento a sus piezas o herramientas durante el trabajo.

Tener cuidado con la broca mientras se trabaja.

No medir, comprobar, realizar ajustes o limar piezas con la máquina en funcionamiento.

Limpiar bien el portabrocas antes de su uso para evitar roturas en la herramienta.

Comenzar y terminar el taladrado con avance manual.

**4.4.12.4 Medidas a tomar en cuenta.** La máquina debe permanecer limpia y respectivamente lubricada.

Mantener en orden las herramientas.

Mantener el área de trabajo limpio y de libre acceso.

No esperar al final del día para limpiar los desechos de la máquina.

Situar herramientas y accesorios cerca.

No realizar movimientos que acerquen el cuerpo a la máquina.

Eliminar correctamente los desperdicios que puedan incinerarse.


Las averías deben tratarse por técnicos especializados.

Nota: Las demás especificaciones técnicas deben obtenerse por medio de un técnico especializado

Con la anterior información se logra realizar la ficha técnica que se muestra a continuación:

#### 4.4.12.5 Ficha técnica 12

**Tabla 36.** Ficha técnica 12

<b>FICHA TÉCNICA No: 12</b> <b>Nombre del Equipo:</b> TALADRO DE BANCO JIH SHUN JTD-16 <b>Código Inventario:</b> A4OXTB02 <b>Ubicación:</b> OPERATIVA-ÁREA 4 <b>M.Correctivo:</b> ____ <b>M.Preventivo</b> ____				
	PARTES			
	BASE	MESA	MANIVELA	HUSILLO
	MECANISMO MOV. PRINCIPAL	COLUMNA	MOTOR	MECANISMO MOV. AVANCE
	NOTA	LAS PLACAS PRESENTAN INFORMACIÓN BORROSA, CORROBORAR CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS A CARGO DE UN PROFESIONAL		
	RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD			
	Las piezas de transmisión deben estar bien protegidas			
	El sistema eléctrico debe estar en buen estado			
	El sistema de parada de emergencia debe estar funcionando			
	La máquina debe estar apagada cuando se requiera hacer algún movimiento a sus piezas o herramientas durante el trabajo			
	Tener cuidado con la broca mientras se trabaja			
	No medir, comprobar, realizar ajustes o limar piezas con la máquina en funcionamiento			
	Limpiar bien el portabrocas antes de su uso para evitar roturas en la herramienta			
	Comenzar y terminar el taladrado con avance manual			
	MEDIDAS A TOMAR EN CUENTA			
	La máquina debe permanecer limpia y respectivamente lubricada			
Mantener en orden las herramientas				
Mantener el área de trabajo limpio y de libre acceso				
No esperar al final del día para limpiar los desechos de la máquina				
Situar herramientas y accesorios cerca				
No realizar movimientos que acerquen el cuerpo a la máquina				
Eliminar correctamente los desperdicios que puedan incinerarse				
Las averías deben tratarse por técnicos especializados				
<b>NOTA:</b> Las demás especificaciones técnicas deben obtenerse por medio de un técnico especializado				
FUNCIONALIDAD	Realizar perforaciones y cortes en diferentes tipos de materiales por medio de una broca			
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DEL OPERARIO DE LA MÁQUINA	Gafas de seguridad con antiempañante - Botas de seguridad - Guantes de Maniobra			
ELABORÓ:	EDGAR JAIMES	REVISÓ:	MARIBEL MELO	
FECHA:	4/03/2020	FECHA:	4/03/2020	



Debido a la falta de información y a la deficiente base de datos de los procedimientos o actividades que se le han realizado a la máquina, es necesario elaborar un formato que informe el mantenimiento que se le realiza a la máquina. Por eso, a continuación, se presenta el formato con el cual la empresa comenzará a reunir datos a medida que vaya desarrollando las actividades:

#### 4.4.12.6 Formato informe de mantenimiento realizado 12

**Tabla 37.** Formato informe de mantenimiento realizado 12

<b>FORMATO - INFORME DE MANTENIMIENTO REALIZADO</b> <b>Nombre del Equipo:</b> TALADRO DE BANCO JIH SHUN JTD-16 <b>Código Inventario:</b> A4OXTB02 <b>Ubicación:</b> OPERATIVA-ÁREA 4 <b>M. Correctivo:</b> ____ <b>M. Preventivo:</b> ____											
DESCRIPCIÓN Y CAUSA DEL PROBLEMA		DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO REALIZADO			REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR						
					NOMBRE	TIPO / CÓDIGO					
					TÉCNICO / ENCARGADO						
TIEMPO EMPLEADO PARA EL MANTENIMIENTO	FECHA INICIO		HORA								
	FECHA FIN		HORA								
VALOR DE LOS REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR											
NOMBRE		PRECIO		NOMBRE		NOMBRE					
				VALOR MANO DE OBRA							
				VALOR TOTAL DE MANTENIMIENTO							
ELABORÓ	EDGAR DAVID JAIMES CONTRERAS			REVISÓ	MARIBEL MELO						
FECHA	08/02/2021			FECHA	08/02/2021						



#### 4.4.13 Taladro de banco RDM-250A (A4OXTB01)



**Figura 23.** RDM-250A

**4.4.13.1 Funcionalidad.** Realizar perforaciones y cortes en diferentes tipos de materiales por medio de una broca.

**4.4.13.2 Partes. Base.**

Mesa.

Manivela.

Husillo.

Mecanismo mov. Principal.

Columna.

Motor.

Mecanismo mov. Avance.

Nota: Las placas presentan información borrosa, corroborar características técnicas a cargo de un profesional.

**4.4.13.3 Recomendaciones de seguridad.** Las piezas de transmisión deben estar bien protegidas.

El sistema eléctrico debe estar en buen estado.

El sistema de parada de emergencia debe estar funcionando.

La máquina debe estar apagada cuando se requiera hacer algún movimiento a sus piezas o herramientas durante el trabajo.

Tener cuidado con la broca mientras se trabaja.

No medir, comprobar, realizar ajustes o limar piezas con la máquina en funcionamiento.

Limpiar bien el portabrocas antes de su uso para evitar roturas en la herramienta.

Comenzar y terminar el taladrado con avance manual.

**4.4.13.4 Medidas a tomar en cuenta.** La máquina debe permanecer limpia y respectivamente lubricada.

Mantener en orden las herramientas.

Mantener el área de trabajo limpio y de libre acceso.

No esperar al final del día para limpiar los desechos de la máquina.

Situar herramientas y accesorios cerca.

No realizar movimientos que acerquen el cuerpo a la máquina.

Eliminar correctamente los desperdicios que puedan incinerarse.


Las averías deben tratarse por técnicos especializados.

**Nota:** Las demás especificaciones técnicas deben obtenerse por medio de un técnico especializado.

Con la anterior información se logra realizar la ficha técnica que se muestra a continuación:

#### 4.4.13.5 Ficha técnica 13

**Tabla 38.** Ficha técnica 13

<b>FICHA TÉCNICA No: 13</b> <b>Nombre del Equipo: TALADRO DE BANCO RDM-250A</b> <b>Código Inventario: A4OXTB01 Ubicación: OPERATIVA-ÁREA 4</b> <b>M.Correctivo: _____ M.Preventivo _____</b>				
	PARTES			
	BASE	MESA	MANIVELA	HUSILLO
	MECANISMO MOV. PRINCIPAL	COLUMNA	MOTOR	MECANISMO MOV. AVANCE
	NOTA	LAS PLACAS PRESENTAN INFORMACIÓN BORROSA, CORROBORAR CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS A CARGO DE UN PROFESIONAL		
	RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD			
	Las piezas de transmisión deben estar bien protegidas			
	El sistema eléctrico debe estar en buen estado			
	El sistema de parada de emergencia debe estar funcionando			
	La máquina debe estar apagada cuando se requiera hacer algún movimiento a sus piezas o herramientas durante el trabajo			
	Tener cuidado con la broca mientras se trabaja			
No medir, comprobar, realizar ajustes o limar piezas con la máquina en funcionamiento				
Limpiar bien el portabrocas antes de su uso para evitar roturas en la herramienta				
Comenzar y terminar el taladrado con avance manual				
MEDIDAS A TOMAR EN CUENTA				
La máquina debe permanecer limpia y respectivamente lubricada				
Mantener en orden las herramientas				
FUNCIONALIDAD				
Mantener el área de trabajo limpio y de libre acceso				
No esperar al final del día para limpiar los desechos de la máquina				
Situar herramientas y accesorios cerca				
No realizar movimientos que acerquen el cuerpo a la máquina				
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DEL OPERARIO DE LA MÁQUINA				
Eliminar correctamente los desperdicios que puedan incinerarse				
Las averías deben tratarse por técnicos especializados				
<b>NOTA:</b> Las demás especificaciones técnicas deben obtenerse por medio de un técnico especializado				
ELABORÓ:	EDGAR JAIMES	REVISÓ:	MARIBEL MELO	
FECHA:	4/03/2020	FECHA:	4/03/2020	

Debido a la falta de información y a la deficiente base de datos de los procedimientos o actividades que se le han realizado a la máquina, es necesario elaborar un formato que informe el mantenimiento que se le realiza a la máquina. Por eso, a continuación, se presenta el formato con el cual la empresa comenzará a reunir datos a medida que vaya desarrollando las actividades:

#### 4.4.13.6 Formato informe de mantenimiento realizado 13

**Tabla 39.** Formato informe de mantenimiento realizado 13

<b>FORMATO - INFORME DE MANTENIMIENTO REALIZADO</b> Nombre del Equipo: TALADRO DE BANCO RDM-250A Código Inventario: A4OXTB01 Ubicación: OPERATIVA-ÁREA 4 M.Correctivo: ____ M.Preventivo ____											
DESCRIPCIÓN Y CAUSA DEL PROBLEMA		DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO REALIZADO			REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR						
					NOMBRE	TIPO / CÓDIGO					
					TÉCNICO / ENCARGADO						
TIEMPO EMPLEADO PARA EL MANTENIMIENTO	FECHA INICIO		HORA								
	FECHA FIN		HORA								
VALOR DE LOS REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR											
NOMBRE	PRECIO	NOMBRE	NOMBRE								
					VALOR MANO DE OBRA						
					VALOR TOTAL DE MANTENIMIENTO						
ELABORÓ	EDGAR DAVID JAIMES CONTRERAS			REVISÓ	MARIBEL MELO						
FECHA	08/02/2021			FECHA	08/02/2021						





#### 4.4.14 Esmeril EBA 878 3/4 HP - 8" (A50XEM01)



**Figura 24.** EBA 878 3/4 HP - 8"

**4.4.14.1 Funcionalidad..** Es una herramienta que por medio de un motor eléctrico hace girar unas ruedas abrasivas para realizar corte o desbaste de diferentes tipos de materiales; entre los más comunes se encuentra el acero. También se le puede adaptar un disco de pulido.

**4.4.14.2 Partes.** Motor eléctrico.

Interruptor.

Eje de las piedras.

**4.4.14.3 Recomendaciones al usar el esmeril.** No utilizar prendas o accesorios como anillos, relojes, pulseras, entre otros.

Utilizar siempre los elementos de protección personal.

Inspeccionar que las partes se encuentren en buen estado.

Trabajar sobre una zona limpia y óptima.

No forzar la máquina o el trabajo.

Evitar que las virutas ataquen directamente zonas sensibles del cuerpo.

Cerciorarse que el disco quede detenido.

Cerciorarse del ajuste de los discos.

No quitar los elementos de protección que poseen las máquinas.

Usar las herramientas adecuadas para retirar los discos.

No utilizar discos que sobrepasen las medidas recomendadas.

No utilizar discos que se encuentren gastados.

En el momento de trabajo el área debe estar despejada y bien iluminada.

Lubricar y limpiar de manera constante.

Reemplazar oportunamente las piezas que se encuentren dañadas o deterioradas.


No cambiar parámetros de diseño del esmeril.

No usar piedras que estén flojas y solo trabajarla por el frente o según lo indique su diseño.

Con la anterior información se logra realizar la ficha técnica que se muestra a continuación:

#### 4.4.14.4 Ficha técnica 14

**Tabla 40.** Ficha técnica 14

<b>FICHA TÉCNICA No: 14</b> <b>Nombre del Equipo:</b> ESMERIL EBA 878 3/4 HP - 8" <b>Código Inventario:</b> A5OXEM01 <b>Ubicación:</b> OPERATIVA-ÁREA 5 <b>M.Correctivo:</b> _____ <b>M.Preventivo:</b> _____			
	<b>PARTES</b>	MOTOR ELÉCTRICO	INTERRUPTOR
	<b>RECOMENDACIONES AL USAR EL ESMERIL</b>		
	No utilizar prendas o accesorios como anillos, relojes, pulseras, entre otros.		
	Utilizar siempre los elementos de protección personal.		
	Inspeccionar que las partes se encuentren en buen estado.		
	Trabajar sobre una zona limpia y óptima.		
	No forzar la máquina o el trabajo.		
	Evitar que las virutas ataquen directamente zonas sensibles del cuerpo.		
	Cerciorarse que el disco quede detenido.		
	Cerciorarse del ajuste de los discos.		
	No quitar los elementos de protección que poseen las máquinas.		
	Usar las herramientas adecuadas para retirar los discos.		
	No utilizar discos que sobrepasen las medidas recomendadas.		
No utilizar discos que se encuentren gastados.			
En el momento de trabajo el área debe estar despejada y bien iluminada.			
Lubricar y limpiar de manera constante.			
Reemplazar oportunamente las piezas que se encuentren dañadas o deterioradas.			
No cambiar parámetros de diseño del esmeril			
No usar piedras que estén flojas y solo trabajarla por el frente o según lo indique su diseño.			
<b>FUNCIONALIDAD</b>	Es una herramienta que por medio de un motor eléctrico hace girar unas ruedas abrasivas para realizar corte o desbaste de diferentes tipos de materiales; entre los más comunes se encuentra el acero. También se le puede adaptar un disco de pulido.		
<b>ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DEL OPERARIO DE LA MÁQUINA</b>	Gafas de seguridad con antiempañante - Botas de seguridad - Guantes de Maniobra.		
<b>ELABORÓ:</b>	EDGAR JAIMES	<b>REVISÓ:</b>	MARIBEL MELO
<b>FECHA:</b>	4/03/2020	<b>FECHA:</b>	4/03/2020

Debido a la falta de información y a la deficiente base de datos de los procedimientos o actividades que se le han realizado a la máquina, es necesario elaborar un formato que informe el mantenimiento que se le realiza a la máquina. Por eso, a continuación, se presenta el formato con el cual la empresa comenzará a reunir datos a medida que vaya desarrollando las actividades:

#### 4.4.14.5 Formato informe de mantenimiento realizado 14

**Tabla 41.** Formato informe de mantenimiento realizado 14

<b>FORMATO - INFORME DE MANTENIMIENTO REALIZADO</b> <b>Nombre del Equipo:</b> ESMERIL EBA 878 3/4 HP - 8" <b>Código Inventario:</b> ASOXEM01 <b>Ubicación:</b> OPERATIVA-ÁREA 5 <b>M.Correctivo:</b> ____ <b>M.Preventivo</b> ____									
DESCRIPCIÓN Y CAUSA DEL PROBLEMA		DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO REALIZADO		REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR					
				NOMBRE	TIPO / CÓDIGO				
				TÉCNICO / ENCARGADO					
TIEMPO EMPLEADO PARA EL MANTENIMIENTO	FECHA INICIO		HORA						
	FECHA FIN		HORA						
VALOR DE LOS REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR									
NOMBRE	PRECIO	NOMBRE	NOMBRE						
				VALOR MANO DE OBRA					
				VALOR TOTAL DE MANTENIMIENTO					
ELABORÓ	EDGAR DAVID JAIMES CONTRERAS		REVISÓ	MARIBEL MELO					
FECHA	08/02/2021		FECHA	08/02/2021					



#### 4.4.15 Equipo de soldadura IDEALARC 250 (A5OSOL01)



**Figura 25.** IDEALARC 250

**4.4.15.1 Funcionalidad.** Realizar procesos de soldadura de electrodo revestido (SMAW) con una potencia máxima de 300 A en CA y de 250 A con un desempeño ligero en CD.

(LINCOLN ELECTRIC, 2010)

**4.4.15.2 Especificaciones.** POTENCIA DE ENTRADA: 230/ 460/ 575/ 1/ 60.

SALIDA NOMINAL: 250 A AC /30V/ 30% - 250 A DC /30V/ 30%.

CORRIENTE DE ENTRADA: 68/ 34/ 27A - 86/ 43/ 34A.

RANGO DE SALIDA: 35-300A CA 40-250A CD.

DIMENSIONES (AL X AN X L): 27 x 19 x 21.5 pulgada (686 x 483 x 546 mm)

PESO NETO: 350.00 (158.76 kg).

**4.4.15.3 Características.** Proporciona soldadura con resistencia a brotes en los electrodos de CA.

Amplia gama de soldadura (300 A CA y 250 A CD).

Funcional con todo tipo de electrodo (Bajo hidrógeno, acero inoxidable, revestidos, aluminio y bronce.

Indicador de corriente para el calor exacto requerido en cada trabajo.

Perilla para cambio de polos (CA, CD+ o CD-).

Carcasa apilable.

Enfriamiento por ventilación.

#### 4.4.15.4 Aplicaciones. Producción industrial.

Mantenimiento y reparación.

Taller / granja.

Educación en soldadura.

#### 4.4.15.5 Accesorios Recomendados



**Figura 26.** Accesorios recomendados





Nota: las reparaciones y el uso deben hacerse por un profesional.



Con la anterior información se logra realizar la ficha técnica que se muestra a continuación:

#### 4.4.15.6 Ficha técnica 15

**Tabla 42.** Ficha técnica 15

FICHA TÉCNICA No: 15					
<b>Nombre del Equipo:</b> EQUIPO DE SOLDADURA IDEALARC 250 <b>Código Inventario:</b> ASOSOLO1 <b>Ubicación:</b> OPERATIVA-ÁREA 5 <b>M.Correctivo:</b> _____ <b>M.Preventivo:</b> _____					
	ESPECIFICACIONES				
	<b>POTENCIA DE ENTRADA</b>	230/ 460/ 575/ 1/ 60	<b>SALIDA NOMINAL</b>	250 A AC /30V/ 30% 250 A DC /30V/ 30%	
	<b>CORRIENTE DE ENTRADA</b>	68/ 34/ 27A 86/ 43/ 34A	<b>RANGO DE SALIDA</b>	35-300A CA 40-250A CD	
	<b>DIMENSIONES (AL X AN X L)</b>	27 x 19 x 21.5 pulgada (686 x 483 x 546 mm)	<b>PESO NETO</b>	350.00 (158.76 kg)	
<b>CARACTERÍSTICAS</b>					
Proporciona soldadura con resistencia a brotes en los electrodos de CA					
Amplia gama de soldadura (300 A CA y 250 A CD)					
Funcional con todo tipo de electrodo (Bajo hidrógeno, acero inoxidable, revestidos, aluminio y bronce)					
Indicador de corriente para el calor exacto requerido en cada trabajo					
Perilla para cambio de polos (CA, CD+ o CD-)					
Carcasa apilable					
Enfriamiento por ventilación					
FUNCIONALIDAD		APLICACIONES			
Realizar procesos de soldadura de electrodo revestido (SMAW) con una potencia máxima de 300 A en CA y de 250 A con un desempeño ligero en CD		PRODUCCIÓN INDUSTRIAL	MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN	TALLER / GRANJA	EDUCACIÓN EN SOLDADURA
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DEL OPERARIO DE LA MÁQUINA		<b>ACCESORIOS RECOMENDADOS</b>   CARRETILLA K866	 KIT 150A K875	 KIT 400A K704	
Gorro, Mascarilla respiratoria para humos metálicos, Máscara de soldar, Guantes de Cuero, Coletos o Delantal de cuero, Polainas y casaca de cuero, Zapatos de Seguridad.			<b>NOTA: LAS REPARACIONES Y EL USO DEBEN HACERSE POR UN PROFESIONAL</b>		
<b>ELABORÓ:</b>	EDGAR JAIMES	<b>REVISÓ:</b>	MARIBEL MELO		
<b>FECHA:</b>	4/03/2020	<b>FECHA:</b>	4/03/2020		

Debido a la falta de información y a la deficiente base de datos de los procedimientos o actividades que se le han realizado a la máquina, es necesario elaborar un formato que informe el mantenimiento que se le realiza a la máquina. Por eso, a continuación, se presenta el formato con el cual la empresa comenzará a reunir datos a medida que vaya desarrollando las actividades:

#### 4.4.15.7 Formato informe de mantenimiento realizado 15

**Tabla 43.** Formato informe de mantenimiento realizado 15

<b>FORMATO - INFORME DE MANTENIMIENTO REALIZADO</b> <b>Nombre del Equipo:</b> EQUIPO DE SOLDADURA IDEALARC 250 <b>Código Inventario:</b> ASOSOL01 <b>Ubicación:</b> OPERATIVA-ÁREA 5 <b>M.Correctivo:</b> ____ <b>M.Preventivo:</b> ____							
DESCRIPCIÓN Y CAUSA DEL PROBLEMA		DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO REALIZADO		REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR			
				NOMBRE	TIPO / CÓDIGO		
				TÉCNICO / ENCARGADO			
TIEMPO EMPLEADO PARA EL MANTENIMIENTO	FECHA INICIO		HORA				
	FECHA FIN		HORA				
VALOR DE LOS REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR							
NOMBRE	PRECIO	NOMBRE	NOMBRE				
				VALOR MANO DE OBRA			
				VALOR TOTAL DE MANTENIMIENTO			
ELABORÓ	EDGAR DAVID JAIMES CONTRERAS		REVISÓ	MARIBEL MELO			
FECHA	08/02/2021		FECHA	08/02/2021			



#### 4.4.16 Compresor Auxiliar (A5OCOM01)



**Figura 27.** Compresor auxiliar

**4.4.16.1 Funcionalidad.** Suministrar el aire necesario a toda el área operativa para el funcionamiento de diferentes partes de las máquinas del taller, ya sea por medio del compresor principal en el trabajo habitual de las máquinas o el auxiliar cuando el principal se dañe o se encuentre en mantenimiento.

#### **4.4.16.2 Partes principales. Carcasa.**

Cabezal.

Cilindro.

Biela y manivela.

Manómetro.

Cigüeñal.

Válvulas de aspiración y descarga.

Motor.

Regulador.

Engrase.

Válvulas de retención .

Protectores térmicos.

Prensaestopas.

Tanque.

Nota: Las especificaciones de las diferentes piezas y elementos del compresor deben suministrarse por parte de un técnico o profesional en mantenimiento.

Con la anterior información se logra realizar la ficha técnica que se muestra a continuación:

#### 4.4.16.3 Ficha técnica 16

**Tabla 44.** Ficha técnica 16

<p style="text-align: center;"><b>FICHA TÉCNICA No: 16</b>  <b>Nombre del Equipo:</b> COMPRESOR AUXILIAR  <b>Código Inventario:</b> ASOCOM01 <b>Ubicación:</b> OPERATIVA-ÁREA 5  <b>M.Correctivo:</b> ____ <b>M.Preventivo:</b> ____</p>			
	<b>PARTES PRINCIPALES</b>		
	CARCASA		
	CABEZAL		
	CILINDRO		
	BIELA Y MANIVELA		
	MANÓMETRO		
	CIGÜEÑAL		
	VÁLVULAS DE ASPIRACIÓN Y DESCARGA		
	MOTOR		
	REGULADOR		
	ENGRASE		
	VÁLVULAS DE RETENCIÓN		
	PROTECTORES TÉRMICOS		
	PRENSAESTOPAS		
	TANQUE		
<b>FUNCIONALIDAD</b>	<b>NOTA</b>	Las especificaciones de las diferentes piezas y elementos del compresor deben suministrarse por parte de un técnico o profesional en mantenimiento.	
Suministrar el aire necesario a toda el área operativa para el funcionamiento de diferentes partes de las máquinas del taller en el momento en que el compresor principal se dañe o se encuentre en mantenimiento	<b>ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DEL OPERARIO DE LA MÁQUINA</b>	Gafas de seguridad con antiempañante	
<b>ELABORÓ:</b>	EDGAR JAIMES	<b>REVISÓ:</b>	MARIBEL MELO
<b>FECHA:</b>	4/03/2020	<b>FECHA:</b>	4/03/2020

Debido a la falta de información y a la deficiente base de datos de los procedimientos o actividades que se le han realizado a la máquina, es necesario elaborar un formato que informe el mantenimiento que se le realiza a la máquina. Por eso, a continuación, se presenta el formato con el cual la empresa comenzará a reunir datos a medida que vaya desarrollando las actividades:

#### 4.4.16.4 Formato informe de mantenimiento realizado 16

**Tabla 45.** Formato informe de mantenimiento realizado 16

<b>FORMATO - INFORME DE MANTENIMIENTO REALIZADO</b> <b>Nombre del Equipo: COMPRESOR AUXILIAR</b> <b>Código Inventario: A50COM01 Ubicación: OPERATIVA-ÁREA 5</b> <b>M.Correctivo:_____ M.Preventivo_____</b>											
DESCRIPCIÓN Y CAUSA DEL PROBLEMA		DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO REALIZADO			REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR						
					NOMBRE	TIPO / CÓDIGO					
					TÉCNICO / ENCARGADO						
TIEMPO EMPLEADO PARA EL MANTENIMIENTO	FECHA INICIO		HORA								
	FECHA FIN		HORA								
VALOR DE LOS REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR											
NOMBRE	PRECIO	NOMBRE	NOMBRE								
					VALOR MANO DE OBRA						
					VALOR TOTAL DE MANTENIMIENTO						
ELABORÓ	EDGAR DAVID JAIMES CONTRERAS		REVISÓ	MARIBEL MELO							
FECHA	08/02/2021		FECHA	08/02/2021							





#### 4.4.17 Rectificadora de bloques TOWN HERO TX200A (A6OXRB01)



**Figura 28.** TOWN HERO TX200A

Serial: 047018

**4.4.17.1 Funcionalidad.** Esta máquina se utiliza para realizar el proceso de rectificación de bloques de cilindro de automóviles, en los motores Diesel se utiliza para rectificar las mangas de los cilindros y las compresoras. La herramienta realiza un movimiento giratorio sobre el eje del portaherramientas y la mesa se mueve en los ejes X, Y, Z mediante tres volantes. (IMPORTACIONES, 2018)

#### **4.4.17.2 Características Técnicas**

Máximo diámetro de cilindro

200 mm.

Máxima profundidad de cilindro

500 mm.

Máxima superficie de rectificado plano

400×1000 mm.

Máximo diámetro de cono de fresado.

30 mm.

Velocidad de rotación del eje

120-860 r.p.m.

Avance de movimiento del eje

14-900 mm/min.

Velocidad rápida eléctrica de movimientos del eje

1000 mm/min.

Avance del eje

700 mm.

Distancia entre el extremo del eje y la mesa de trabajo

0-700 mm.

Distancia entre el eje y el plano vertical

375 mm.

Máxima avance longitudinal de la mesa de trabajo

1500 mm/min.

Máxima avance transversal de la mesa de trabajo

200 mm/min.

Dimensiones de la mesa de trabajo.

500×1500 mm.

Acabado de Rugosidad del proceso Rectificado

Ra 3.2  $\mu\text{m}$ .

Cepillado con cuchilla

Ra 2.5  $\mu\text{m}$ .

Motor principal

5.5 KW.

Dimensiones

2600×1630×2300 mm.

Tensión

220 V.

Frecuencia

60 Hz.

Corriente

25/32 A.

Protección del motor

IP54.

#### ***4.4.17.3 Partes. Mesón.***

Cabezal de husillo.

Volante de Husillo.

Volante de mesa (Eje Z).

Volante de mesa (Eje X/Y).

Buril.

Tablero digital de mando.

Lámpara.

Reloj de centro.

Motor de giro y de base.

Transmisión.

Centro eléctrico.

Puntos de lubricación.

#### ***4.4.17.4 Accesorios***

- **BS-0**



Barra universal

- **BS-110**



Barra Eje  $\Phi 110$   
( $\Phi 111$ - $\Phi 200$ mm)

- **B-55**



Barra Fija  $\Phi 55$   
( $\Phi 56$ - $\Phi 80$ mm)

- **M-250**



Cabezal de cuchillas  
(Fresador)  $\Phi 250$

- **T2**



Micrometro de medida

**Figura 29.** Accesorios

**4.4.17.5 Recomendaciones.** Mantener las diferentes piezas y accesorios en su lugar y en óptimas condiciones de funcionamiento.

Después de trabajar guarde bien las herramientas.

Mantener limpia la máquina después de la jornada de trabajo.

No usar la máquina en sitios que presenten humedad ni dejar a la intemperie.

Trabajar con muy buena iluminación.

Evitar el acercamiento de niños al área de trabajo.

Trabajar la máquina respetando los mínimos y máximos en las diferentes tareas.

Utilizar la respectiva herramienta para cada trabajo.

No utilizar ninguna prenda que pueda engancharse a las partes móviles de la máquina durante el trabajo (ya sea en la mano, brazos o cuello).

Trabajar siempre con gafas de seguridad.

Tratar el mantenimiento y lubricación según las recomendaciones del manual de instrucciones técnicas, en caso de no existir este documento se recomienda junto a un técnico de mantenimiento elaborar el respectivo plan de acción que se ajuste a las características de la máquina mientras se solicita el manual a la empresa que los distribuye o fabrica.

Cuando se ejecute algún mantenimiento o reparación, la máquina debe estar desconectada a la fuente de energía.

Utilizar los accesorios que recomienda el fabricante.

Cuando alguna pieza se dañe se debe proceder a su respectiva reparación o reemplazo.

No utilizar la máquina bajo efectos del alcohol, sustancias psicoactivas o medicina que afecte la concentración y estabilidad del operario.

**4.4.17.6 Lubricación.** Revisar continuamente el nivel del lubricante y mantenerlo en los niveles correspondientes.







Diariamente lubricar la máquina en los diferentes puntos de lubricación relacionados con los volantes, mesa, bancada.

Con la anterior información se logra realizar la ficha técnica que se muestra a continuación:



## 4.4.17.7 Ficha técnica 17

Tabla 46. Ficha técnica 17

<b>FICHA TÉCNICA No: 17</b> <b>Nombre del Equipo: RECTIFICADORA DE BLOQUES TOWN HERO TX200A</b> <b>Código Inventario: A6OXR01 Ubicación: OPERATIVA-ÁREA 6</b> <b>M.Correctivo: _____ M.Preventivo _____</b>				
	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			
	DIMENSIONES DE LA MÁQUINA		2600x1630x2300 mm	
	Máximo diámetro de cilindro	200mm	Máximo diámetro de cono de fresado.	30mm
	Máxima profundidad de cilindro	500mm	Velocidad de rotación del eje	120-860 r.p.m
	Máxima superficie de rectificado plano	400x1000mm	Avance de movimiento del eje	14-900 mm/min
	Velocidad ráp. eléctrica de movimientos del eje	1000 mm/min	Avance del eje	700 mm
	Dist. entre el extr. del eje y la mesa de trabajo	0-700 mm	Distancia entre el eje y el plano vertical	375 mm
	Máx. avance long. de la mesa de trabajo	1500 mm/min	Máx avance trans. de la mesa de trabajo	200 mm/min
	Dimensiones de la mesa de trabajo.	500x1500 mm	Acabado de Rug. del proceso Rectificado	Ra 3.2 µm
	Cepillado con cuchilla	Ra 2.5 µm	Motor principal	5.5 KW
Tensión	220 V	Corriente	25/32 A	
Frecuencia	60 Hz	Protección del motor	IP54	
PARTES Y ACCESORIOS				
	 Barra universal	 Barra Eje Ø110 (Ø111-Ø200mm)	 Barra Fija Ø55 (Ø56-Ø80mm)	 Cabezal de cuchillas (Fresador) Ø250
	<b>BS-0</b>	<b>BS-110</b>	<b>B-55</b>	<b>M-250</b>
	 Micrometro de medida	Mesón	Cabezal de husillo	Volante de husillo
		Buril	Tabletero digital de mando	Lámpara
		Motor de giro y de base	Transmisión	Centro eléctrico
	<b>T2</b>	Volante de mesa (eje x, y, z)	Reloj de centro	Puntos de lubricación
<b>R E C O M E N D A C I O N E S</b>	Mantener las diferentes piezas y accesorios en su lugar y en óptimas condiciones de funcionamiento.			
	Después de trabajar guarde bien las herramientas.			
	Mantener limpia la máquina después de la jornada de trabajo.			
	No usar la máquina en sitios que presenten humedad ni dejar a la intemperie.			
	Trabajar con muy buena iluminación.			
	Evitar el acercamiento de niños al área de trabajo.			
	Trabajar la máquina respetando los mínimos y máximos en las diferentes tareas.			
	Utilizar la respectiva herramienta para cada trabajo.			
	No utilizar ninguna prenda que pueda engancharse a las partes móviles de la máquina durante el trabajo (ya sea en la mano, brazos o cuello).			
	Trabajar siempre con gafas de seguridad.			
Tratar el mantenimiento y lubricación según las recomendaciones del manual de instrucciones técnicas, en caso de no existir este documento se recomienda junto a un técnico de mantenimiento elaborar el respectivo plan de acción que se ajuste a las características de la máquina mientras se solicita el manual a la empresa que los distribuye o fabrica.				
Cuando se ejecute algún mantenimiento o reparación, la máquina debe estar desconectada a la fuente de energía.				
Utilizar los accesorios que recomienda el fabricante.				
Cuando alguna pieza se dañe se debe proceder a su respectiva reparación o reemplazo.				
No utilizar la máquina bajo efectos del alcohol, sustancias psicoactivas o medicina que afecte la concentración y estabilidad del operario.				
<b>ELABORÓ:</b>	EDGAR JAIMES	<b>REVISÓ:</b>	MARIBEL MELO	
<b>FECHA:</b>	4/03/2020	<b>FECHA:</b>	4/03/2020	





#### 4.4.18 Encamisador Para Cilindros MVM MERL-5000 (A6OGHC01)



**Figura 30.** MVM MERL-5000

**4.4.18.1 Funcionalidad.** Herramienta que permite el fácil y rápido ensamble de las camisas sin necesidad de bajar el bloque de cilindros de la máquina. Funciona electrohidráulicamente, con tiempo de 45 segundos por camisa. Se utiliza para evitar el traslado del bloque a otra máquina con sus correspondientes riesgos y desperdicio de personal y tiempo. Evita que la camisa se deforme o se rompa.

**4.4.18.2 Especificaciones.** Motor: trifásico.

Potencia-tensión: 0,9 hp - 220v.

Velocidad: 1700 r.p.m.

Potencia máx.: 6 toneladas.

Altura: 900mm.

Ancho: 400 mm.

Largo: 400 mm.

Peso neto: 43kg.

**4.4.18.3 Equipo Normalizado.** 1 pasador para motores en línea.

1 pasador para motores en v.

1 tuerca de aproximación 5 1/2" de largo.


1 calzo .

1 tuerca de aproximación de 10° de largo.

Con la anterior información se logra realizar la ficha técnica que se muestra a continuación:

#### 4.4.18.4 Ficha técnica 18

**Tabla 48.** Ficha técnica 18

FICHA TÉCNICA No: 18				
Nombre del Equipo: ENCAMISADOR PARA CILINDROS MVM MERL-5000 Código Inventario: A60GHCO1 Ubicación: OPERATIVA-ÁREA 6 M.Correctivo: _____ M.Preventivo _____				
	ESPECIFICACIONES			
	MOTOR	POTENCIA-TENSIÓN	VELOCIDAD	POTENCIA MÁX.
	TRIFÁSICO	0,9 Hp - 220V	1700 R.P.M	6 TONELADAS
	ALTURA	ANCHO	LARGO	PESO NETO
	900mm	400 mm	400 mm	43kg
	EQUIPO NORMALIZADO			
	1 PASADOR PARA MOTORES EN LÍNEA			
	1 PASADOR PARA MOTORES EN V			
	1 TUERCA DE APROXIMACIÓN 5 1/2" DE LARGO			
	1 CALZO			
1 TUERCA DE APROXIMACIÓN DE 10° DE LARGO				
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DEL OPERARIO DE LA MÁQUINA		FUNCIONALIDAD		
Gafas de seguridad con antiempañante - Botas de seguridad - Guantes de Maniobra.		Herramienta que permite el fácil y rápido ensamble de las camisas sin necesidad de bajar el bloque de cilindros de la máquina. Funciona electrohidráulicamente, con tiempo de 45 segundos por camisa. Se utiliza para evitar el traslado del bloque a otra máquina con sus correspondientes riesgos y desperdicio de personal y tiempo. Evita que la camisa se deforme o se rompa.		
ELABORÓ:	EDGAR JAIMES	REVISÓ:	MARIBEL MELO	
FECHA:	4/03/2020	FECHA:	4/03/2020	

Debido a la falta de información y a la deficiente base de datos de los procedimientos o actividades que se le han realizado a la máquina, es necesario elaborar un formato que informe el mantenimiento que se le realiza a la máquina. Por eso, a continuación, se presenta el formato con el cual la empresa comenzará a reunir datos a medida que vaya desarrollando las actividades:

#### 4.4.18.5 Formato informe de mantenimiento realizado 18

**Tabla 49.** Formato informe de mantenimiento realizado 18

FORMATO - INFORME DE MANTENIMIENTO REALIZADO					
Nombre del Equipo: ENCAMISADOR PARA CILINDROS MVM MERL-5000					
Código Inventario: A60GHC01 Ubicación: OPERATIVA-ÁREA 6					
M.Correctivo:____ M.Preventivo____					
DESCRIPCIÓN Y CAUSA DEL PROBLEMA		DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO REALIZADO		REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR	
				NOMBRE	TIPO / CÓDIGO
				TÉCNICO / ENCARGADO	
TIEMPO EMPLEADO PARA EL MANTENIMIENTO	FECHA INICIO		HORA		
	FECHA FIN		HORA		
VALOR DE LOS REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR					
NOMBRE		PRECIO		NOMBRE	
				VALOR MANO DE OBRA	
				VALOR TOTAL DE MANTENIMIENTO	
ELABORÓ	EDGAR DAVID JAIMES CONTRERAS		REVISÓ	MARIBEL MELO	
FECHA	08/02/2021		FECHA	08/02/2021	





**4.4.19 Máquina rectificadora de cigüeñales RUARO STORM VULCAN SV-230 (A7ORCR01)**



**Figura 31.** RUARO STORM VULCAN SV-230

**4.4.19.1 Funcionalidad.** Máquina que, mediante el arranque de viruta, mecaniza el eje del cigüeñal con el fin de alargar su vida útil cuando este presenta alguna imperfección. Se realiza siempre y cuando las dimensiones del eje puedan quedar dentro de los parámetros que establece la norma.

**4.4.19.2 Generalidades.** Distancia entre centros: 61 ".

Arco de giro: 18".

Rueda: 6 ".

Carrera: 28".

#### ***4.4.19.3 Información Por Placas***

Placa 1:

Motor: 121009.00.

Serial: C143T11FB2C.

Velocidad nominal: 1140 R.P.M.

Frecuencia: 60 Hz.

Tensión: 208-230V y 460V.

Coseno: 3/4.

Fases: 3.

Corriente nominal: 1.5A.

Carcasa: F143T.

Corrientes: 1.15A – 3.2A – 1.6<sup>a</sup>.

Potencia: 75.5 KW.

Protección: IP52.

Forma constructiva: IMB4.

Filtro: \*\*\*P FILTRI.

a) MPF: 8.

b) Cartucho: F8 M90.

c) Capacidad: LT/1.

Placa 2

Nombre: Motor Asincrónico Trifásico.

Marca: LAFORT.

Tipo: 56 S4 N° F04.

Potencia: 0.12 Hp.

Velocidad nominal: 1600 R.P.M.

Frecuencia: 60 Hz.

Protección: IP44.

Tensión: 220V/ $\Delta$  – 265V/  $\Delta$  – 380V/Y – 460 V/Y.

Corriente: 0.66A/ $\Delta$  – 0.54A/ $\Delta$  – 0.38A/Y – 0.31A/Y.

Placa 3

Nombre: bomba de paletas.

Referencia: 1PV2V3-40 / 12RA01MC40A1.

1PV: hidrogenerador de flujo único con geometría variable. Volumen.

2: montaje de brida.

V3: hidrogenerador laminar tipo V3.

40: serie 40; tamaño nominal 12; 25.

12: tamaño nominal 12 8.5 CM3/ OT.

R: sentido de rotación en el sentido de las agujas del reloj. (mirando el eje)

A: un extremo cilíndrico libre del eje sale.

01: conexión de succión y descarga usando hilos de tubería.

M: Aceite Mineral Fluido De Funcionamiento.

C: ajuste de la presión de funcionamiento con tornillo de ajuste con hexágono exterior.

40: presión a flujo cero de 4 MPa.

A: ajuste del volumen geométrico con un tornillo de ajuste con un hexágono exterior.

1: tiene válvula de ventilación.

Hidronorma West Germany.

Placa 4

Fabricante: MEZ ITALIANA S.P.A-MILANO.

Tipo: Motor Asíncrono Trifásico.

Tipo: 4-AP80-4.

Potencia: 1Hp.

Tensión: 220/265 V y 380/360 V.

Corriente: 3.8 y 2.2 A.

Velocidad: 1656 r.p.m.

Frecuencia: 60 Hz.

Grado de protección: IP44.

**4.4.19.4 Partes.** Tablero electrónico:

- a) Variador de velocidades.
- b) Giro del cigüeñal.
- c) Palanca del hidráulico.
- d) Motor de giro.
- e) Motor de la piedra.
- f) Motor de la bomba de agua.
- g) Parada.

Volanta para desplazamiento de la piedra.

Volanta para mover la mesa de la máquina.

Cabezote de apoyo.

Cabezote de giro.

Copas de sujeción.

Carril de la piedra.

Caja de contactores.

Bomba del aceite hidráulico.

Bomba de lubricación de bancadas.

Tanque del refrigerante-bomba.

Motor del giro de la piedra.

Filtro de aire.

**4.4.19.5 Mantenimiento.** Lubricación:

- a) Aceite hidráulico.
- b) Cantidad: 8 galones.
- c) Cambio: de año y medio a cuatro años.
- d) Tipo: CHEVRON RANDO HD68 NSF H2.

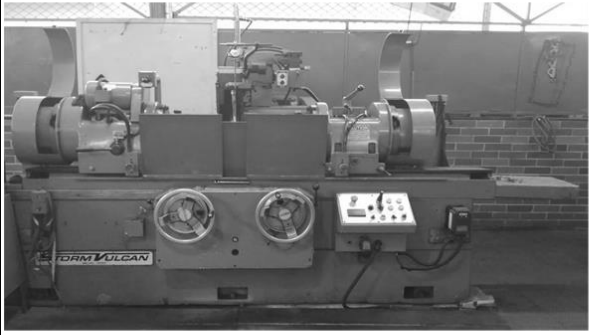
Refrigerante:

- a) Cambio: cada tres meses.
- b) Cantidad a mezclar: 1 galón de refrigerante/ 20 galones de agua.
- c) Marca: SOLUBLE BEG- SOLUBLEG.
- d) Uso anual: aproximadamente 5 galones / año.

Con la anterior información se logra realizar la ficha técnica que se muestra a continuación:

#### 4.4.19.6 Ficha técnica 19

**Tabla 50.** Ficha técnica 19

FICHA TÉCNICA No: 19					
Nombre del Equipo: MÁQUINA RECTIFICADORA DE CIGÜEÑALES RUARO STORM VULCAN SV-230					
Código Inventario: A7ORCR01 Ubicación: OPERATIVA-ÁREA 7					
M. Correctivo: _____ M. Preventivo: _____					
		<b>GENERALIDADES</b>			
		DISTANCIA ENTRE CENTROS	61"	RUEDA	6"
		ARCO DE GIRO	18"	CARRERA	28"
		<b>INFORMACIÓN POR PLACAS</b>			
		<b>PLACA 1</b>			
		MOTOR	121009.00	SERIAL	C143T11FB2C
		VELOCIDAD NOMINAL	1140 R.P.M	FRECUENCIA	60 Hz
		TENSIÓN	208-230V y 460V	COSENO	0,75
		FASES	3	CORRIENTE NOMINAL	1.5A
		CARCAZA	F143T	CORRIENTES	1.15A-3.2A-1.6A
POTENCIA	75.5 KW	PROTECCIÓN	IP52		
FORMA CONSTRUCTIVA	IMB4	FILTRO	***P FILTRI		
PROPIEDADES FILTR.	MPF:8	CARTUCHO F8 M90	CAPACIDAD LT/1		
<b>PLACA 2</b>					
MOTOR ASINCRÓNICO TRIFÁSICO					
NOMBRE	LAFORT	TIPO	56 S4 N° F04		
POTENCIA	0.12 Hp	VELOCIDAD NOMINAL	1600 R.P.M		
FRECUENCIA	60 Hz	PROTECCIÓN	IP44		
TENSIÓN	220V/Δ – 265V/ Δ – 380V/Y – 460 V/Y	CORRIENTE	0.66A/Δ – 0.54A/Δ – 0.38A/Y – 0.31A/Y		
<b>PLACA 3</b>					
BOMBA DE PALETAS					
REFERENCIA	1PV2V3-40 / 12RA01MC40A1				
1PV	HIDROGENERADOR DE FLUJO ÚNICO CON GEOMETRÍA VARIABLE.				
2	MONTAJE DE BRIDA				
V3	HIDROGENERADOR LAMINAR TIPO V3				
40	SERIE 40; TAMAÑO NOMINAL 12; 25				
12	TAMAÑO NOMINAL 12 8.5 CM3/ OT				
R	ROTACIÓN EN EL SENT. DE LAS AGUJAS DEL RELOJ (FRENTE AL EJE)				
A	UN EXTREMO CILÍNDRICO LIBRE DEL EJE SALE				
01	CONEXIÓN DE SUCCIÓN Y DESCARGA USANDO HILOS DE TUBERÍA				
M	ACEITE MINERAL FLUIDO DE FUNCIONAMIENTO				
C	AJUSTE DE LA PRESIÓN DE FUNCIONAMIENTO CON TORNILLO DE AJUSTE CON HEXÁGONO EXTERIOR				
40	PRESIÓN A FLUJO CERO DE 4 Mpa				
A	AJUSTE DEL VOLUMEN GEOMÉTRICO CON UN TORNILLO DE AJUSTE CON UN HEXÁGONO EXTERIOR				
1	TIENE VÁLVULA DE VENTILACIÓN				
HIDRONORMA WEST GERMANY					
<b>PLACA 4</b>					
MEZ ITALIANA S.P.A- MILANO					
VARIADOR DE VELOCIDADES	GIRO DEL CIGÜEÑAL	PALANCA DEL HIDRÁULICO	MOTOR DE GIRO		
TIPO		MOTOR ASINCRÓNICO TRIFÁSICO	TIPO		
POTENCIA		1Hp	TENSIÓN		
CORRIENTE		3.8 y 2.2 Amp	VELOCIDAD		
FRECUENCIA		60 Hz	GR. DE PROTECCIÓN		
			4-AP80-4		
			220/265 V y 380/360 V		
			1656 r.p.m		
			IP44		
<b>MANTENIMIENTO</b>					
<b>LUBRICACIÓN</b>		<b>REFRIGERANTE</b>			
LUBRICANTE	ACEITE HIDRÁULICO	CAMBIO	CADA TRES MESES		
CANTIDAD	8 GALONES	CANTIDAD A MEZCLAR	1 GALÓN DE REFRIGERANTE/ 20 GALONES DE AGUA		
CAMBIO	DE AÑO Y MEDIO A 4 AÑOS	MARCA	SOLUBLE BEG- SOLUBLEG		
TIPO	CHEVRON RANDO HD68 NSF H2	USO ANUAL	APROXIMADAMENTE 5 GALONES / AÑO		
ELABORÓ:	EDGAR JAIMES	REVISÓ:	MARIBEL MELO		
FECHA:	4/03/2020	FECHA:	4/03/2020		

Debido a la falta de información y a la deficiente base de datos de los procedimientos o actividades que se le han realizado a la máquina, es necesario elaborar un formato que informe el mantenimiento que se le realiza a la máquina. Por eso, a continuación, se presenta el formato con el cual la empresa comenzará a reunir datos a medida que vaya desarrollando las actividades:

#### 4.4.19.7 Formato informe de mantenimiento realizado 19

**Tabla 51.** Formato informe de mantenimiento realizado 19

<b>FORMATO - INFORME DE MANTENIMIENTO REALIZADO</b> <b>Nombre del Equipo:</b> MÁQUINA RECTIFICADORA DE CIGÜEÑALES RUARO STORM VULCAN SV-230 <b>Código Inventario:</b> A7ORCR01 <b>Ubicación:</b> OPERATIVA-ÁREA 7 <b>M.Correctivo:</b> ____ <b>M.Preventivo:</b> ____							
DESCRIPCIÓN Y CAUSA DEL PROBLEMA		DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO REALIZADO		REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR			
				NOMBRE	TIPO / CÓDIGO		
				TÉCNICO / ENCARGADO			
TIEMPO EMPLEADO PARA EL MANTENIMIENTO	FECHA INICIO		HORA				
	FECHA FIN		HORA				
VALOR DE LOS REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR							
NOMBRE		PRECIO		NOMBRE			
				VALOR MANO DE OBRA			
				VALOR TOTAL DE MANTENIMIENTO			
ELABORÓ	EDGAR DAVID JAIMES CONTRERAS		REVISÓ	MARIBEL MELO			
FECHA	08/02/2021		FECHA	08/02/2021			





#### 4.4.20 Torno Paralelo Universal SOFIA CU582X1500mm (A8OTPU01)



**Figura 32.** SOFIA CU582X1500mm

**4.4.20.1 Funcionalidad.** Máquina que, mediante el arranque de viruta, realiza el proceso de mecanizado de piezas por revolución.

Tipo:

CU582.

Serial:

94301.

Año:

1994.

Hecho en Bulgaria.

#### ***4.4.20.2 Accesorios***

- 1) Dispositivo para marcha rápida transversal y longitudinal del carro.
- 2) Dispositivo de refrigeración con bomba eléctrica.
- 3) Dispositivo para el copiado cónica reglilla.
- 4) Dispositivo de topes longitudinales.
- 5) Lunetas móvil y fija.
- 6) copa de tres (3) mordazas autocentrante.
- 7) Copa de cuatro (4) mordazas independientes.

- 8) Plato liso con ranuras en “t” y seis (6) pernos.
- 9) Dos (2) camisas de reducción.
- 10) Mandril portabrocas y su cono.
- 11) Puntos: giratorio y dos (2) fijos.
- 12) Lámpara de iluminación.
- 13) Reloj para roscar. – 1 piñón de recambio – 8 pernos.
- 14) Llaves de servicio, cinco fijas y cuatro Bristol.
- 15) Bronce repuesto para tuercas. -cinco (5) correas en v.
- 16) Protector viruta torre porta-herramienta.

#### ***4.4.20.3 Parámetros***

Altura de los centros: 290 mm.

Diámetro de oscilación sobre el bastidor: 580 mm.

Diámetro de oscilación sobre el soporte: 380 mm.

Diámetro de oscilación en el hueco del bastidor: 770 mm.

Ancho de pistas: 400 mm.

Distancia entre los centros: 1500 mm.

Material de varilla: 70, 78, 102 mm.

**4.4.20.4 Husill.** Nariz del husillo: DIN 55027 № 11.

Nariz del husillo: 72 mm.

Calibre del husillo: MÉTRICO 120.

**4.4.20.5 Alimentación.** Cantidad de alimentaciones: 144 NÚM.

Rango de alimentaciones longitudinales: 0,039 – 24 mm/rev.

Rango de alimentaciones transversales: 0,0195 – 12 mm/rev.

**4.4.20.6 Fijación de la herramienta de corte.** Tamaño de la herramienta de corte mm  
25X25.

**4.4.20.7 Roscados.** Cantidad de los roscados: 288 (72X4) NÚM.

Métricos: 0,5-240 mm.

Pulgadas TPI: 0,125-60.

Modulares: 0,125-60 M.

Diametrales: 0,5-240 DP.

**4.4.20.8 Soporte. Carrera de la corredera transversal: 320 mm.**

Carrera de las correderas de arriba: 140 mm.

**4.4.20.9 Cabezal móvil. Diámetro del cabezal móvil: 75 mm.**

Cono del cabezal móvil: MORSE 5.

Carrera del cabezal móvil: 250 mm.

**4.4.20.10 Motor. Número de marchas del motor principal: NÚM 16.**

Rango de las revoluciones: 11.2-2000 r.p.m.

Potencia del motor: 7-5-11 Kw.

Potencia del motor para carrera rápida: 0,55 Kw.

Potencia de la bomba de refrigeración: 0,09 Kw.

Potencia del motor del sistema de lubricación: 0,12 Kw.

Peso

Para DBC 1500: 3240 Kg.

**4.4.20.11 Dimensiones principales. Longitud para 1500: 3050 mm.**

Ancho: 1250 mm.

Altura: 1520 mm.

**4.4.20.12 Mantenimiento. Lubricación:**

1) Periodos:

a) 4X AÑO. (Trimestral)

b) 12X AÑO. (Mensual)

c) 360X AÑO. (Diaria o antes de usar la máquina)

2) Lubricantes

a) O: 3,5°E / 50°C.

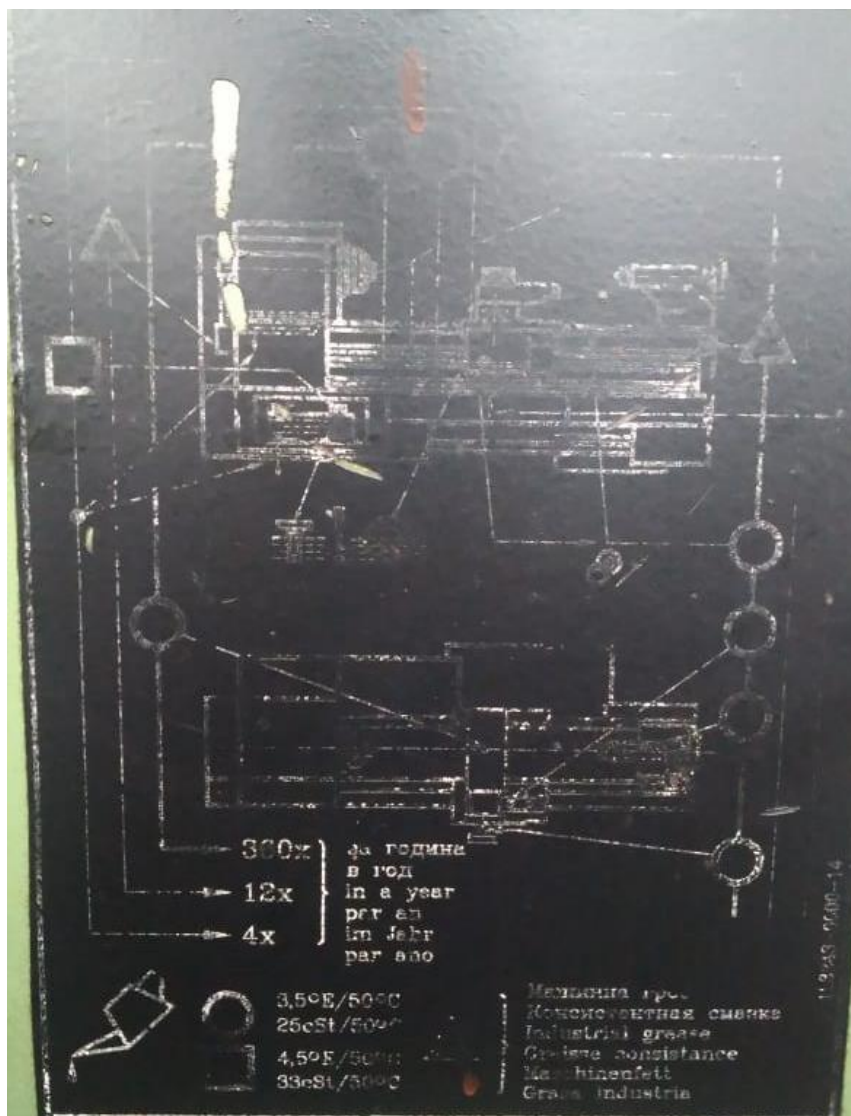
25 cst / 50°C.

b) □: 4,5°E / 50°C.

33 cst / 50°C.

c) Δ: grasa industrial.

3) Puntos de lubricación



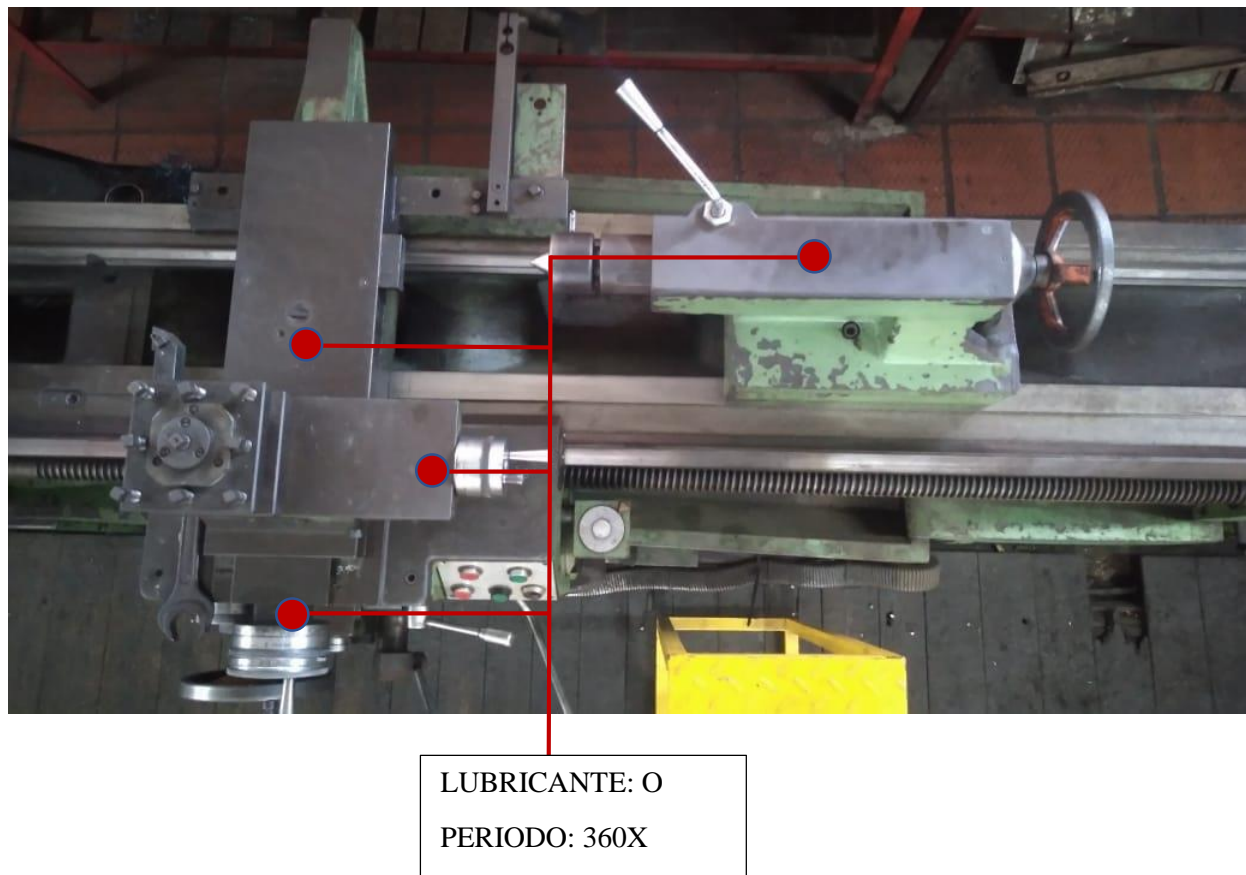
**Figura 33.** Puntos y recomendaciones de lubricación del torno

En la imagen anterior se logra apreciar la ficha original que se encuentra en la máquina, la cual muestra los puntos de lubricación con su respectivo lubricante y su periodo correspondiente.

Debido a que se encuentra en gran deterioro, se procede a realizar una guía donde se logre apreciar de manera óptima los distintos puntos de lubricación y una sencilla interpretación.



Para las siguientes graficas se toma en cuenta la convención mostrada en el punto 2 donde muestra los lubricantes recomendados, ya sea O, □ o Δ.



**Figura 34.** Puntos de lubricación (vista superior)

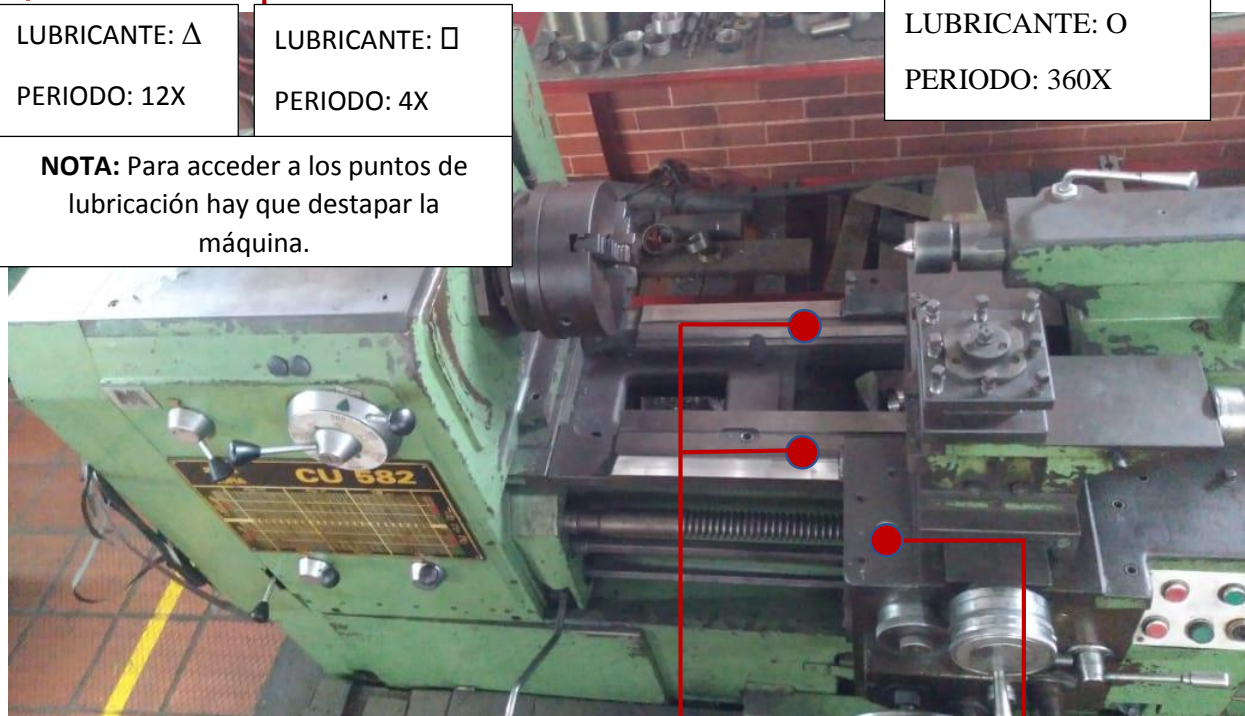


LUBRICANTE:  $\Delta$   
 PERIODO: 12X

LUBRICANTE:  $\square$   
 PERIODO: 4X

LUBRICANTE: O  
 PERIODO: 360X

**NOTA:** Para acceder a los puntos de lubricación hay que destapar la máquina.



LUBRICANTE: O  
 PERIODO: 360X

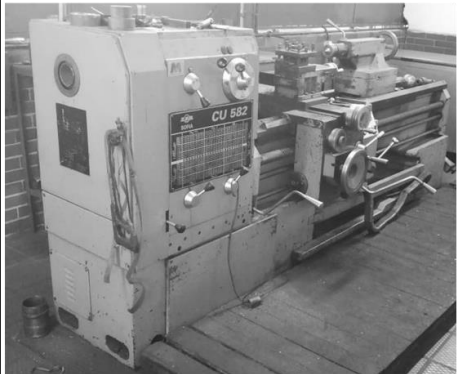
LUBRICANTE:  $\square$   
 PERIODO: 12X

**Figura 35.** Puntos y recomendaciones de lubricación sectorizados

Con la anterior información se logra realizar la ficha técnica que se muestra a continuación:

#### 4.4.20.13 Ficha técnica 20

**Tabla 52.** Ficha técnica 20

FICHA TÉCNICA No: 20						
Nombre del Equipo: TORNO PARALELO UNIVERSAL SOFIA CU582X1500mm						
Código Inventario: A80TPU01 Ubicación: OPERATIVA-ÁREA 8						
M. Correctivo: ____ M. Preventivo: ____						
	INFORMACIÓN					
	SERIAL:	94301	AÑO:	1994	FABRICADO:	BULGARIA
	PARÁMETROS					
	ALTURA DE CENTROS	290mm	DIÁM. OSCILACIÓN SOBRE EL BASTIDOR	580mm	DIÁM. OSCILACIÓN SOBRE EL SOPORTE	380mm
	DIÁM. OSC. - HUECO DEL BASTIDOR	770mm	ANCHO DE PISTAS:	400mm	DISTANCIA ENTRE CENTROS	1500mm
	MATERIAL DE VARILLA			70mm	78mm	102mm
	HUSILLO					
	NARIZ DIN 55027	No. 11	NARIZ DEL HUSILLO	72mm	CALIBRE HUSILLO	120 métrico
	ALIMENTACIÓN					
	CANTIDAD:	144	R. LONGITUDINALES (mm/rev)	0,039-24	R. TRANSVERSALES (mm/rev)	0,0195-12
	FIJACIÓN DE LA HERRAMIENTA DE CORTE					
	TAMAÑO DE LA HERRAMIENTA DE CORTE				25x25 mm	
ROSCADOS		CANTIDAD:	288 (72x4)	MÉTRICOS:	0,5-240mm	
PULGADAS:	0,125-60 Tpi	MODULARES:	0,125-60 M	DIAMETRALES:	0,5-240 DP	
SOPORTE			CABEZAL MOVIL			
C. C. TRANSVERSAL	C.C. DE ARRIBA		DIÁMETRO	CONO	CARRERA	
320mm	140mm		75mm	MORSE 5	250mm	
MOTOR						
Máquina utilizada para realizar procesos de mecanizado mediante arranque de viruta. Las piezas se mecanizan en revolución para dar acabados cilíndricos, cónicos, o realizar roscados.	No. MARCHAS	R-REVOLUCIONES	POTENCIAS (Kw)			
	16	11.2-2000 Vol/min	MOTOR:	M. CARR. RÁPIDA	B. REFRIGERACIÓN	S. LUBRICACIÓN
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DEL OPERARIO DE LA MÁQUINA	DIMENSIONES PRINCIPALES		PESO	LONGITUD	ANCHO	ALTURA
			3240Kg	3050mm	1250mm	1520mm
Gafas de seguridad con antiempañante - Botas de seguridad - Guantes de Maniobra.	ACCESORIOS					
LUBRICACIÓN		1) Dispositivo para marcha rápida transversal y longitudinal del carro				
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	9) Dos (2) camisas de reducción				
○	3,5°E - 50°C / 25cst - 50°C	2) Dispositivo de refrigeración con bomba eléctrica				
□	4,5°E - 50°C / 33cst - 50°C	3) Dispositivo para el copiado cónico reglilla				
Δ	GRASA INDUSTRIAL	4) Dispositivo de topes longitudinales				
PUNTOS DE LUBRICACIÓN		5) Lunetas móvil y fija				
SÍMBOLO	CANTIDAD	PERIODO	6) Copa de tres (3) mordazas autocentrante			
○	7	DIARIO	7) Copa de cuatro (4) mordazas independiente			
□	3	1 DIARIO y 2-4X/año	8) Plato liso con ranuras en "T" y seis (6) pernos			
Δ	2	1 DIARIO y 1 mensual	RECOMENDACIÓN: las actividades de lubricación de periodo mensual y cada tres meses deben ser realizadas por un técnico y especificar la cantidad de lubricante utilizado.			
ELABORÓ:	EDGAR JAIMES		REVISÓ:	MARIBEL MELO		
FECHA:	4/03/2020		FECHA:	4/03/2020		

Debido a la falta de información y a la deficiente base de datos de los procedimientos o actividades que se le han realizado a la máquina, es necesario elaborar un formato que informe el mantenimiento que se le realiza a la máquina. Por eso, a continuación, se presenta el formato con el cual la empresa comenzará a reunir datos a medida que vaya desarrollando las actividades:

#### 4.4.20.14 Formato informe de mantenimiento realizado 20

**Tabla 53.** Formato informe de mantenimiento realizado 20

<b>FORMATO - INFORME DE MANTENIMIENTO REALIZADO</b> Nombre del Equipo: TORNO PARALELO UNIVERSAL SOFIA CU582X1500mm Código Inventario: A8OTPU01 Ubicación: OPERATIVA-ÁREA 8 M.Correctivo:____ M.Preventivo____											
DESCRIPCIÓN Y CAUSA DEL PROBLEMA		DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO REALIZADO			REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR						
					NOMBRE	TIPO / CÓDIGO					
					TÉCNICO / ENCARGADO						
TIEMPO EMPLEADO PARA EL MANTENIMIENTO	FECHA INICIO		HORA								
	FECHA FIN		HORA								
VALOR DE LOS REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR											
NOMBRE	PRECIO	NOMBRE	NOMBRE								
			VALOR MANO DE OBRA								
			VALOR TOTAL DE MANTENIMIENTO								
ELABORÓ	EDGAR DAVID JAIMES CONTRERAS		REVISÓ	MARIBEL MELO							
FECHA	08/02/2021		FECHA	08/02/2021							



#### 4.4.21 Lavadora Ultrasonido TS 3600A (A9OLVU01)



**Figura 36.** TS 3600A

**4.4.21.1 Funcionalidad.** Máquina encargada de realizar el lavado de motores y componentes cuyo material sea aluminio. Primero se agrega el solvente de limpieza, seguido a ello se ubica las piezas a limpiar, luego se definen los parámetros de limpieza, se enciende el ultrasonido, se procede a lavar las piezas, por último, se apaga la máquina y se sacan las piezas.

**4.4.21.2 Parámetros. Modelo: Ts-3600A.**

Tamaño del tanque: 1000x550x560 (mm).

Dimensión externa: 1460x1240x920 (mm).

Potencia de calentamiento: 9 KW.

Potencia ultrasónica: 3.6 KW.

Voltaje: 220V.

**4.4.21.3 Motoreductor. Serial: 4IK25GN-52.**

Tensión: 220V.

Frecuencia: 50Hz.

Velocidad nominal: 1300 r.p.m.

**4.4.21.4 Motobomba. Tipo: YS7112.**

Serial: AA160408809113KK.

Velocidad nominal: 2820 r.p.m.

Potencia: 370W.

Tensión: 220/380 V.

Frecuencia: 50Hz.

Corriente nominal: 1,66 / 0,96 A.

Configuración:  $\Delta/Y$ .

Grado de protección: IP55.

Eficiencia: 73,50%.

Peso: 6,3 Kg.

Norma: JB/T 1009-2007.

***4.4.21.5 Requisitos del entorno laboral para el equipo. Medio de limpieza:  $7 \leq PH \leq 13$ .***

Concentración: 2-4%.

Temperatura de operación: 55-65 °C.

Temperatura del cuarto:  $\geq 0$  °C;  $\leq 50$  °C.

Humedad del ambiente:  $\leq 80\%$ .

***4.4.21.6 Partes***

- 1) Tanque de lavado.
- 2) Depósito de reserva.
- 3) Bomba de circulación.
- 4) Desnatador de aceite.



- 5) Caja de aceite.
- 6) Entrada.
- 7) Válvula de regulación.
- 8) Desagüe.

#### ***4.4.21.7 Operación de la máquina***

- 1) Agregar el solvente de limpieza.
- 2) Ubique las piezas a limpiar.
- 3) Defina los parámetros.
- 4) Encienda el ultrasonido.
- 5) Lave las piezas.
- 6) Apague la máquina.
- 7) Saque las piezas.

#### ***4.4.21.8 Recomendaciones***

- a) Cuando la temperatura del líquido sea mayor o igual a 30°C, debe apagar el ultrasonido y agregar el solvente limpiador, se debe suministrar de forma pareja. Después de que el líquido esté fijo, enciende el ultrasonido.  $7 \leq \text{PH} \leq 13$ .
- b) Las piezas se tienen que colocar dentro de su respectiva cesta para limpiar, no se debe colocar directamente dentro de la máquina.

- c) No utilizar en procesos diferentes a lo establecido.
- d) No colocar las piezas una encima de la otra.
- e) No dejar piezas sobresaliendo de la cesta.
- f) No introducir la cesta con peso excesivo.

#### ***4.4.21.9 Reemplazar el tubo de calor***

- 1) Abrir la tapa.
- 2) Soltar el cable.
- 3) Afloje los tornillos.
- 4) Quite la cubierta protectora.

#### ***4.4.21.10 Recomendaciones de uso del equipo***

- 1) Según las normas, el equipo debe estar conectado a tierra.
- 2) No opere los botones de la máquina con las manos mojadas, con el fin de prevenir electrocución o daños eléctricos en el equipo.
- 3) Las piezas de trabajo deben estar ubicadas en sus respectivas cestas con el fin de no causar distorsiones graves en las mismas.
- 4) No encender el ultrasonido y el calentamiento cuando no haya líquidos o esté en nivel bajo.
- 5) No agregar directamente agua caliente (temperatura  $\geq 80$  °C) al tanque de limpieza.

- 6) La máquina debe ser limpiada con la herramienta adecuada.
- 7) Está prohibido que las piezas hagan contacto directo con el tanque de lavado.
- 8) Al utilizar la tapa asegúrese de hacerlo lentamente con el fin de evitar golpes o choques.
- 9) Cuando remueva la máquina, asegúrese de que toda la conexión se encuentre se encuentre de manera correcta.
- 10) El reemplazo debido a daños de componentes eléctricos debe ser estrictamente acordes con el diagrama de cableado eléctrico, no reemplace de manera arbitraria el cableado y las especificaciones de los mismos.

#### ***4.4.21.11 Mantenimiento del equipo***

- a) Compruebe regularmente si hay cestas tapadas.
- b) Haz un chequeo continuo a todas las tuberías para detectar fugas de manera oportuna.
- c) Realizar de manera oportuna la limpieza regular del tanque de aceite extiende la vida y consumo del agente de limpieza.
- d) Mensualmente revise el gabinete de las líneas de control, especialmente que la línea de contactores esté tensionada.
- e) De manera oportuna, revise mensualmente si falla la protección de fugas para garantizar la seguridad.
- f) Mantener limpio el tablero de circuitos; hacerlo de manera regular.

g) La limpieza regular de la suciedad en la superficie externa del tubo de calor mejora la eficiencia calorífica y prolonga la vida útil del mismo.

#### ***4.4.21.12 Fallas comunes y mantenimiento***

1) Comienza a calentar, se dispara la operación.

a) Causa: falla la tubería de calor.

b) Solución: A través del seguro desconecte las tres fuentes de alimentación del tubo de calor; debe desconectar una por una, hasta llegar al tubo de calor.

Después de la exclusión, reemplace la fuente que corresponde al tubo de calor.

2) Enciende el ultrasonido, se dispara la operación.

a) Causa: Placa de circuito dañado- Daño en el transductor de ultrasonido.

b) Solución: Cambie la placa de circuito- revise el transductor, y según la situación ejecute la reparación.

3) Indicador del fusible encendido

a) Causas:

el fusible está dañado.

la placa de circuito está dañada.

b) Solución:

Reemplace el fusible.

Revise la placa de circuito.

4) El medidor de control de temperatura muestra dato erróneo.

a) Causas:

El cable del termómetro suelto.

El sensor de contacto está débil.

Sensor de contacto está dañado.

Termómetro está dañado.

b) Solución:

Examinar la unión de la línea, ajustar.

Examinar la unión de la línea, ajustar.

Reemplazar el sensor de contacto.

Reemplazar el medidor de temperatura.

5) Falla el botón

a) Causas:

La unión está suelta, el contacto está débil.

El componente está dañado.

b) Solución:

Examine la línea acorde al diagrama de circuito.

Reemplace el componente.

6) Efecto de limpieza no es el ideal

a) Causas:

Falla el ultrasonido.

El voltaje de la fuente de alimentación es bajo.

El líquido de limpieza está sucio.

El fusible está dañado.

b) Solución:

Reemplace el componente.

Examine el circuito de la fuente de alimentación.

Reemplace el líquido.

Reemplace el fusible.

**4.4.21.13 Accesorios**

Tanque de lavado

Modelo: TS-3600A.

Cantidad: 1 set.

1) Fusible:

Modelo: 10A y 2A.

Cantidad: 1pcs.

2) Cepillo:

Cantidad: 2pcs.

3) Pala:

Cantidad: 1pcs.

4) Guantes de goma

Cantidad: 1pcs.

5) Cesta

Cantidad: Una grande y pequeña.

6) Manual

Cantidad: 1pcs.

Con la anterior información se logra realizar la ficha técnica que se muestra a continuación:

#### 4.4.21.14 Ficha técnica 21

**Tabla 54.** Ficha técnica 21

FICHA TÉCNICA No: 21					
<b>Nombre del Equipo:</b> LAVADORA ULTRASONIDO TS 3600A <b>Código Inventario:</b> A90LVU01 <b>Ubicación:</b> OPERATIVA-ÁREA 9 <b>M. Correctivo:</b> ____ <b>M. Preventivo:</b> ____					
	PARÁMETROS				
	<b>MODELO:</b>	Ts-3600A (16110)	<b>P. CALENTAMIENTO:</b>	9 KW	
	<b>TAMAÑO DEL TANQUE:</b>	1000x550x560 (mm)	<b>P. ULTRASÓNICA:</b>	3,6 KW	
	<b>DIMENSIÓN EXTERNA:</b>	1460x1240x920 (mm)	<b>VOLTAJE:</b>	220 V	
	REQUISITOS DEL ENTORNO LABORAL PARA EL EQUIPO		MOTOBOMBA		
	<b>MEDIO DE LIMPIEZA:</b>	7 ≤ PH ≤ 13	<b>TIPO:</b>	YS7112	
	<b>CONCENTRACIÓN:</b>	2-4%	<b>SERIAL:</b>	AA160408809113KK	
	<b>TEMPERATURA DE OPERACIÓN:</b>	55-65 °C	<b>VELOCIDAD NOMINAL:</b>	2820 r.p.m	
	<b>TEMPERATURA DEL CUARTO:</b>	≥0 °C; ≤50 °C	<b>POTENCIA:</b>	370W	
	<b>HUMEDAD DEL AMBIENTE:</b>	≤80%	<b>TENSIÓN:</b>	220/380 V	
<b>FUNCIONALIDAD</b>  Máquina encargada de realizar el lavado de motores y componentes cuyo material sea aluminio. Primero se agrega el solvente de limpieza, seguido a ello se ubica las piezas a limpiar, luego se definen los parámetros de limpieza, se enciende el ultrasonido, se procede a lavar las piezas, por último se apaga la máquina y se sacan las piezas.	MOTOREDUCTOR			<b>CORRIENTE NOMINAL:</b>	1,66 / 0,96 A
	<b>SERIAL:</b>	4IK25GN-52		<b>CONFIGURACIÓN:</b>	Δ/Y
	<b>TENSIÓN:</b>	220V		<b>G. PROTECCIÓN:</b>	IP55
	<b>FRECUENCIA:</b>	50Hz		<b>EFICIENCIA:</b>	73,50%
	<b>VELOCIDAD NOMINAL:</b>	1300 r.p.m		<b>PESO:</b>	6,3 Kg
	<b>NORMA:</b>	JB/T 1009-2007			
	PARTES PRINCIPALES DE LA MÁQUINA				
	<b>TANQUE DE LAVADO</b>	<b>DÉPÓSITO DE RESERVA</b>	<b>BOMBA DE CIRCULACIÓN</b>	<b>DESNATADOR DE ACEITE</b>	
	<b>CAJA DE ACEITE</b>	<b>ENTRADA</b>	<b>VÁLVULA DE REGULACIÓN</b>	<b>DESAGÜE</b>	
	QUÍMICO DE TRABAJO				
<b>NOMBRE:</b>	SODA CÁUSTICA	<b>CANTIDAD:</b>	10Kg		
COMPONENTES					
<b>NOMBRE:</b>	<b>TANQUE DE LAVADO</b>	<b>FUSIBLE</b>	<b>CESTA</b>		
<b>CANTIDAD:</b>	1 SET	1 PCS	2		
<b>REFERENCIA:</b>	Ts-3600A	10A y 2A	GRANDE Y PEQUEÑA		
<b>NOMBRE:</b>	<b>PALA</b>	<b>GUANTES DE GOMA</b>	<b>CEPILLO</b>		
<b>CANTIDAD:</b>	1 PCS	1 PCS	2 PCS		
<b>RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD EN EL MOMENTO DE OPERACIÓN</b>  El operario debe utilizar los siguientes elementos de protección personal: Gafas de seguridad con antiempañante - Botas de seguridad y antideslizante - Guantes impermeables con cubrimiento de antebrazo - Mandil anticorrosivo - Respirador con filtros para vapores	Cuando la temperatura del líquido sea mayor o igual a 30°C, debe apagar el ultrasonido y agregar el solvente limpiador, se debe suministrar de forma pareja. Después de que el líquido esté fijo, enciende el ultrasonido. 7 ≤ PH ≤ 13.				
	Las piezas se tienen que colocar dentro de su respectiva cesta para limpiar, no se debe colocar directamente dentro de la máquina.				
	No utilizar en procesos diferentes a lo establecido.				
	No colocar las piezas una encima de la otra.				
	No dejar piezas sobresaliendo de la cesta.				
	No introducir la cesta con peso excesivo.				
	No opere los botones de la máquina con las manos mojadas				
	No encender el ultrasonido y el calentamiento cuando no haya líquidos o esté en nivel bajo				
	No agregar directamente agua caliente (temperatura ≥80 °C) al tanque de limpieza.				
	La máquina debe ser limpiada con la herramienta adecuada.				
<b>ACTIVIDADES DE RUTINA</b>  compruebe si hay cestas tapadas.  hacer un chequeo a todas las tuberías para detectar fugas  Mantener limpio el tablero de circuitos  Mantener limpia la superficie externa del tubo de calor	Está prohibido que las piezas hagan contacto directo con el tanque de lavado.				
	Al utilizar la tapa asegúrese de hacerlo lentamente				
	Según las normas, el equipo debe estar conectado a tierra.				
	El reemplazo debido a daños de componentes eléctricos debe ser estrictamente acordes con el diagrama de cableado eléctrico				
	FALLAS COMUNES				
	Comienza a calentar, se dispara la operación.				
	Enciende el ultrasonido, se dispara la operación. indicador del fusible encendido.				
	El medidor de control de temperatura muestra dato erróneo.				
	Falla el botón.				
	Efecto de limpieza no es ideal.				
<b>ELABORÓ:</b>	EDGAR JAIMES	<b>REVISÓ:</b>	MARIBEL MELO		
<b>FECHA:</b>	4/03/2020	<b>FECHA:</b>	4/03/2020		



Debido a la falta de información y a la deficiente base de datos de los procedimientos o actividades que se le han realizado a la máquina, es necesario elaborar un formato que informe el mantenimiento que se le realiza a la máquina. Por eso, a continuación, se presenta el formato con el cual la empresa comenzará a reunir datos a medida que vaya desarrollando las actividades:

#### 4.4.21.15 Formato informe de mantenimiento realizado 21

**Tabla 55.** Formato informe de mantenimiento realizado 21

<b>FORMATO - INFORME DE MANTENIMIENTO REALIZADO</b> <b>Nombre del Equipo:</b> LAVADORA ULTRASONIDO TS 3600A <b>Código Inventario:</b> A90LVU01 <b>Ubicación:</b> OPERATIVA-ÁREA 9 <b>M.Correctivo:</b> ____ <b>M.Preventivo:</b> ____											
DESCRIPCIÓN Y CAUSA DEL PROBLEMA		DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO REALIZADO			REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR						
					NOMBRE	TIPO / CÓDIGO					
					TÉCNICO / ENCARGADO						
TIEMPO EMPLEADO PARA EL MANTENIMIENTO	FECHA INICIO		HORA								
	FECHA FIN		HORA								
VALOR DE LOS REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR											
NOMBRE		PRECIO		NOMBRE		NOMBRE					
				VALOR MANO DE OBRA							
				VALOR TOTAL DE MANTENIMIENTO							
ELABORÓ	EDGAR DAVID JAIMES CONTRERAS			REVISÓ	MARIBEL MELO						
FECHA	08/02/2021			FECHA	08/02/2021						



#### 4.4.22 Esmeril Bench Grinder B&D (A90XEM02)



**Figura 37.** BENCH GRINDER B&D

**4.4.22.1 Funcionalidad.** Es una herramienta que por medio de un motor eléctrico hace girar unas ruedas abrasivas para realizar corte o desbaste de diferentes tipos de materiales; entre los más comunes se encuentra el acero. También se le puede adaptar un disco de pulido.

##### **4.4.22.2 Partes. Motor eléctrico.**

- Interruptor.
- Eje de las piedras

**4.4.22.3 Recomendaciones al usar el esmeril. No utilizar prendas o accesorios como anillos, relojes, pulseras, entre otros.**

Utilizar siempre los elementos de protección personal.

Inspeccionar que las partes se encuentren en buen estado.

Trabajar sobre una zona limpia y óptima.

No forzar la máquina o el trabajo.

Evitar que las virutas ataquen directamente zonas sensibles del cuerpo.

Cerciorarse que el disco quede detenido.

Cerciorarse del ajuste de los discos.

No quitar los elementos de protección que poseen las máquinas.

Usar las herramientas adecuadas para retirar los discos.

No utilizar discos que sobrepasen las medidas recomendadas.

No utilizar discos que se encuentren gastados.

En el momento de trabajo el área debe estar despejada y bien iluminada.

Lubricar y limpiar de manera constante.

Reemplazar oportunamente las piezas que se encuentren dañadas o deterioradas.

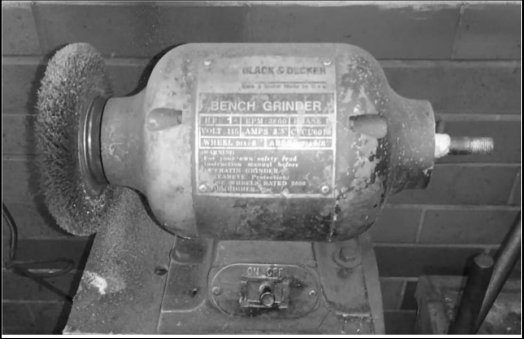
No cambiar parámetros de diseño del esmeril.

No usar piedras que estén flojas y solo trabajarla por el frente o según lo indique su diseño.

Con la anterior información se logra realizar la ficha técnica que se muestra a continuación:

## 4.4.22.4 Ficha técnica 22

Tabla 56. Ficha técnica 22

FICHA TÉCNICA No: 22				
Nombre del Equipo: ESMERIL BENCH GRINDER B&D				
Código Inventario: A90XEM02 Ubicación: OPERATIVA-ÁREA 9				
M.Correctivo:_____ M.Preventivo_____				
	PARTES	MOTOR ELÉCTRICO	INTERRUPTOR	
	<b>RECOMENDACIONES AL USAR EL ESMERIL</b>			
	No utilizar prendas o accesorios como anillos, relojes, pulseras, entre otros.			
	Utilizar siempre los elementos de protección personal.			
	Inspeccionar que las partes se encuentren en buen estado.			
	Trabajar sobre una zona limpia y óptima.			
	No forzar la máquina o el trabajo.			
	Evitar que las virutas ataquen directamente zonas sensibles del cuerpo.			
	Cerciorarse que el disco quede detenido.			
	Cerciorarse del ajuste de los discos.			
	No quitar los elementos de protección que poseen las máquinas.			
	Usar las herramientas adecuadas para retirar los discos.			
No utilizar discos que sobrepasen las medidas recomendadas.				
No utilizar discos que se encuentren gastados.				
En el momento de trabajo el área debe estar despejada y bien iluminada.				
Lubricar y limpiar de manera constante.				
Reemplazar oportunamente las piezas que se encuentren dañadas o deterioradas.				
No cambiar parámetros de diseño del esmeril				
No usar piedras que estén flojas y solo trabajarla por el frente o según lo indique su diseño.				
<b>FUNCIONALIDAD</b>	Es una herramienta que por medio de un motor eléctrico hace girar unas ruedas abrasivas para realizar corte o desbaste de diferentes tipos de materiales; entre los más comunes se encuentra el acero. También se le puede adaptar un disco de pulido.			
<b>ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DEL OPERARIO DE LA MÁQUINA</b>				
Gafas de seguridad con antiempañante - Botas de seguridad - Guantes de Maniobra.				
<b>ELABORÓ:</b>	EDGAR JAIMES	<b>REVISÓ:</b>	MARIBEL MELO	
<b>FECHA:</b>	4/03/2020	<b>FECHA:</b>	4/03/2020	

Debido a la falta de información y a la deficiente base de datos de los procedimientos o actividades que se le han realizado a la máquina, es necesario elaborar un formato que informe el mantenimiento que se le realiza a la máquina. Por eso, a continuación, se presenta el formato con el cual la empresa comenzará a reunir datos a medida que vaya desarrollando las actividades:

#### 4.4.22.5 Formato informe de mantenimiento realizado 22

**Tabla 57.** Formato informe de mantenimiento realizado 22

<b>FORMATO - INFORME DE MANTENIMIENTO REALIZADO</b> <b>Nombre del Equipo:</b> ESMERIL BENCH GRINDER B&D <b>Código Inventario:</b> A9OXEM02 <b>Ubicación:</b> OPERATIVA-ÁREA 9 <b>M.Correctivo:</b> ____ <b>M.Preventivo</b> ____											
DESCRIPCIÓN Y CAUSA DEL PROBLEMA		DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO REALIZADO			REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR						
					NOMBRE	TIPO / CÓDIGO					
					TÉCNICO / ENCARGADO						
TIEMPO EMPLEADO PARA EL MANTENIMIENTO	FECHA INICIO		HORA								
	FECHA FIN		HORA								
VALOR DE LOS REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR											
NOMBRE		PRECIO		NOMBRE		NOMBRE					
				VALOR MANO DE OBRA							
				VALOR TOTAL DE MANTENIMIENTO							
ELABORÓ	EDGAR DAVID JAIMES CONTRERAS			REVISÓ	MARIBEL MELO						
FECHA	08/02/2021			FECHA	08/02/2021						



#### 4.4.23 Sandblasting (A90XSB01)



**Figura 38.** SANDBLASTING

**4.4.23.1 Funcionalidad.** Máquina de sandblasting por succión, la cual utiliza las virutas más finas que deja la máquina rectificadora de bloques como medio abrasivo. Su trabajo consiste en succionar la viruta y mezclarla con el aire para que, al ser disparada por una pistola pueda entrar en contacto con las piezas a procesar para eliminar la corrosión de sus superficies. (Lozada Cerna & Preciado Gomez, 2008)



#### **4.4.23.2 Dimensiones**

Alto: 176 cm

Ancho: 109 cm

Largo: 75 cm

#### **4.4.23.3 Componentes De La Máquina**

Bombillo

Guantes de sandblasting

Espejo protector

Botones de mando

Cámara de trabajo

Pedal de accionamiento

Filtro de Aire: 1 Mpa, 150 PSI, 60°C

#### **4.4.23.4 Consideraciones. Antes de usar la máquina.**

Revisar el estado de la manguera de aire.

Revisar el estado de la cabina de trabajo.

Revisar el estado de los guantes de trabajo.

Revisar que la parte eléctrica no presente ningún desperfecto.

Revisar.

Estado de la manguera y composición de la misma, que sea para trabajos a alta presión.

Estado del vidrio protector, debe permitir la buena visibilidad del operario al igual que su protección.

Estado de los guantes, deben estar diseñados para el trabajo respectivo con el fin de proteger la salud del operario y disminuir gastos por exceso de compras.

Consideraciones.

Tanto los guantes de trabajo como los componentes de la máquina deben estar avalados por un parámetro de diseño debido a que alguna falla puede presentar riesgo en la salud del operario.

El operario de la máquina y el encargado del área operativa debe realizar las revisiones correspondientes a los componentes de la máquina. (Sarabia Lugo, 2017)


#### ***4.4.23.5 Recomendaciones. Cambiar el filtro de aire anualmente.***

Cambiar los guantes cuando presenten desgaste para evitar accidente. Cambiar el vidrio cuando no permita una buena visibilidad al trabajador.

Con la anterior información se logra realizar la ficha técnica que se muestra a continuación:

#### 4.4.23.6 Ficha técnica 23

**Tabla 58.** Ficha técnica 23

FICHA TÉCNICA No: 23				
Nombre del Equipo: SANDBLASTING				
Código Inventario: A9OXS01 Ubicación: OPERATIVA-ÁREA 9				
M.Correctivo:____ M.Preventivo____				
	<b>DIMENSIONES</b>	<b>ALTO</b>	<b>ANCHO</b>	
		1760mm	1090mm	<b>LARGO</b>
				750mm
	<b>COMPONENTES DE LA MÁQUINA</b>			
	Bombillo	Guantes de sandblasting	Espejo protector	Botones de mando
	Cámara de trabajo	Pedal de accionamiento	Filtro de Aire: 1 Mpa, 150 PSI, 60°C	
	<b>ANTES DE USAR LA MÁQUINA</b>			
	Revisar el estado de la manguera de aire.			
	Revisar el estado de la cabina de trabajo.			
	Revisar el estado de los guantes de trabajo.			
Revisar que la parte eléctrica no presente ningún desperfecto.				
<b>REVISAR PERIODICAMENTE</b>				
Estado de la manguera y composición de la misma, que sea para trabajos a alta presión.				
Estado del vidrio protector, debe permitir la buena visibilidad del operario al igual que su protección.				
Estado de los guantes, deben estar diseñados para el trabajo respectivo con el fin de proteger la salud del operario y disminuir gastos por exceso de compras.				
<b>CONSIDERACIONES</b>				
Tanto los guantes de trabajo como los componentes de la máquina deben estar avalados por un parámetro de diseño debido a que alguna falla puede presentar riesgo en la salud del operario.				
El operario de la máquina y el encargado del área operativa debe realizar las revisiones correspondientes a los componentes de la máquina.				
<b>RECOMENDACIONES</b>				
Cambiar el filtro de aire anualmente.				
Cambiar los guantes cuando presenten desgaste para evitar accidente.				
Cambiar el vidrio cuando no permita una buena visibilidad al trabajador.				
<b>ELABORÓ:</b>	EDGAR JAIMES	<b>REVISÓ:</b>	MARIBEL MELO	
<b>FECHA:</b>	4/03/2020	<b>FECHA:</b>	4/03/2020	
<b>FUNCIONALIDAD</b>		Máquina de sandblasting por succión, la cual utiliza las virutas más finas que deja la máquina rectificadora de bloques como medio abrasivo. Su trabajo consiste en succionar la viruta y mezclarla con el aire para que, al ser disparada por una pistola pueda entrar en contacto con las piezas a procesar para eliminar la corrosión de sus superficies.		
<b>ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DEL OPERARIO DE LA MÁQUINA</b>		Gafas de seguridad con antiempañante - Botas de seguridad- Guantes de Maniobra.		

Debido a la falta de información y a la deficiente base de datos de los procedimientos o actividades que se le han realizado a la máquina, es necesario elaborar un formato que informe el mantenimiento que se le realiza a la máquina. Por eso, a continuación, se presenta el formato con el cual la empresa comenzará a reunir datos a medida que vaya desarrollando las actividades:

#### 4.4.23.7 Formato informe de mantenimiento realizado 23

**Tabla 59.** Formato informe de mantenimiento realizado 23

FORMATO - INFORME DE MANTENIMIENTO REALIZADO					
Nombre del Equipo: SANDBLASTING					
Código Inventario: A9OXS01 Ubicación: OPERATIVA-ÁREA 9					
M.Correctivo: _____ M.Preventivo _____					
DESCRIPCIÓN Y CAUSA DEL PROBLEMA		DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO REALIZADO		REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR	
				NOMBRE	TIPO / CÓDIGO
				TÉCNICO / ENCARGADO	
TIEMPO EMPLEADO PARA EL MANTENIMIENTO	FECHA INICIO		HORA		
	FECHA FIN		HORA		
VALOR DE LOS REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR					
NOMBRE	PRECIO	NOMBRE	NOMBRE		
				VALOR MANO DE OBRA	
				VALOR TOTAL DE MANTENIMIENTO	
ELABORÓ	EDGAR DAVID JAIMES CONTRERAS		REVISÓ	MARIBEL MELO	
FECHA	08/02/2021		FECHA	08/02/2021	



#### 4.4.24 Lavadora Para Motor RIT.C (A9OLVM01)



**Figura 39.** RIT.C

**4.4.24.1 Funcionalidad.** Máquina encargada de realizar el lavado de motores y componentes, cuyo material sea hierro fundido. Las piezas se depositan dentro de la cámara de lavado, la cual consta de una rueda giratoria. El líquido sale por los diferentes rociadores que a temperatura de 60-65°C van realizando la limpieza de las piezas.

**4.4.24.2 Capacidad de trabajo:**

Altura: 1771,65 mm.

Diámetro: 1260 mm.

**4.4.24.3 Motor**

Marca: SIEMENS.

Motor trifásico.

Referencia: 1LA3 113-YB60.

BG 112 M Tipo de servicio SI.

Tipo de construcción: IMB3.

Grado de protección IP44.

Potencia: 6,6 HP.

Aislamiento B.

Rango de tensión: 220 YY / 440 Y.

Corriente nominal: 9.5 A.

Cos  $\rho$ = 0,8.

Frecuencia: 60Hz.

Velocidad nominal: 1745 rpm.

Norma de fabricación: IEC 34/83.

**4.4.24.4 Piezas:**

Rodamiento del motor:

Se cambian una vez al año.

Rodamientos de las chumaceras

Se cambian una vez al año.

Cadena

Se engrasa una vez al año.

**4.4.24.5 Lavado. Químico de lavado**

Se cambia cada 4 meses, al inicio se suministra la mitad, luego de mes y medio se suministra la mitad restante.

Nota: La máquina presenta fuga de químico constante.

**4.4.24.6 Depósitos. Grasa: Se suministra grasa una vez al mes hasta el tope.**

Referencia: Mrfak HD2 NLGI 2 de Chevrón.



**4.4.24.7 Resistencias. Cantidad: 3.**

Cambio en los últimos tres años: 1.

Cambio de empaques: hace año y medio.

***4.4.24.7 Actividades de rutina. Revisar que no haya nada inusual en la máquina antes y después de encenderla; ya sean sonidos, humos, vibraciones, temperatura.***

Revisar los niveles de químico.


Revisar la calidad de lavado.

Nota: En el momento de falla o de realizar algún cambio a los componentes se debe diligenciar el respectivo formato donde indique las referencias y cantidades de los mismos. De igual manera, las causas y consecuencias de las respectivas fallas dentro de la máquina.

Con la anterior información se logra realizar la ficha técnica que se muestra a continuación:

#### 4.4.24.8 Ficha técnica 24

**Tabla 60.** Ficha técnica 24

FICHA TÉCNICA No: 24				
Nombre del Equipo: LAVADORA PARA MOTOR RIT.C				
Código Inventario: A90LVM01 Ubicación: OPERATIVA-ÁREA 9				
M.Correctivo: _____ M.Preventivo _____				
	DIMENSIONES			
	ALTURA	1771,65 mm	DIÁMETRO	1260 mm
	MOTOR		PARTES PRINCIPALES DE LA MÁQUINA	
	MARCA:	SIEMENS	Rueda Giratoria	
	FASES:	3	Cámara de lavado	
	REFERENCIA:	1LA3 113-YB60 BG 112 M	Depósito de químico	
	CONSTRUCCIÓN:	IMB3	Rodadores	
	G. PROTECCIÓN	IP44	Tablero de mandos	Encendido
	POTENCIA:	6,6 HP		apagado
	AISLAMIENTO:	B		resistencias
	TENSIÓN:	220 YY / 440 Y		vapor
	CORRIENTE NOMINAL:	9,5 A	Motor principal	
	COSENO ρ:	0,8	cadena	
	FRECUENCIA:	60 Hz	QUÍMICO DE TRABAJO	
VELOCIDAD NOMINAL:	1745 rpm	NOMBRE:	SODA CÁUSTICA	
NORMA FABRICACIÓN:	IEC 34/83	CANTIDAD:	50Kg	
TIPO DE SERVICIO:	SI			
FUNCIONALIDAD		COMPONENTES		
Máquina encargada de realizar el lavado de motores y componentes, cuyo material sea hierro fundido. Las piezas se depositan dentro de la cámara de lavado, la cual consta de una rueda giratoria. El líquido sale por los diferentes rodadores que a temperatura de 60-65°C van realizando la limpieza de las piezas.	NOMBRE	RODAMIENTOS DEL MOTOR	RODAMIENTOS DE LAS CHUMACERAS	
	CANTIDAD:			
	REFERENCIA:			
	NOMBRE:	RESISTENCIAS		
	CANTIDAD:	3		
	REFERENCIA:			
RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD EN EL MOMENTO DE OPERACIÓN		LUBRICACIÓN		
El operario debe utilizar los siguientes elementos de protección personal:	TIPO	REFERENCIA		
	GRASA	Marfak HD2 NLGI 2 de Chevron		
Gafas de seguridad con antiempañante	PERIODO	MENSUAL		
Botas de seguridad y antideslizante	ACTIVIDADES DE RUTINA			
	revisar que no haya nada inusual en la máquina antes y después de encenderla; ya sean sonidos, humos, vibraciones, temperatura.			
	revisar los niveles de químico			
Guantes impermeables con cubrimiento de antebrazo	revisar la calidad de lavado			
	Mandil anticorrosivo	1) La máquina presenta una fuga de químico constante		
Respirador con filtros para vapores		2) En el momento de falla o de realizar algún cambio a los componentes se debe diligenciar el respectivo formato donde indique las referencias y cantidades de los mismos. De igual manera, las causas y consecuencias de las respectivas fallas dentro de la máquina.		
	Elaboró:	EDGAR DAVID JAIMES	Revisó:	MARIBEL MELO
Fecha:	4/03/2020	Fecha:	4/03/2020	

Debido a la falta de información y a la deficiente base de datos de los procedimientos o actividades que se le han realizado a la máquina, es necesario elaborar un formato que informe el mantenimiento que se le realiza a la máquina. Por eso, a continuación, se presenta el formato con el cual la empresa comenzará a reunir datos a medida que vaya desarrollando las actividades:

#### 4.4.24.9 Formato informe de mantenimiento realizado 24

**Tabla 61.** Formato informe de mantenimiento realizado 24

<b>FORMATO - INFORME DE MANTENIMIENTO REALIZADO</b> <b>Nombre del Equipo:</b> LAVADORA PARA MOTOR RIT.C <b>Código Inventario:</b> A9OLVM01 <b>Ubicación:</b> OPERATIVA-ÁREA 9 <b>M.Correctivo:</b> ____ <b>M.Preventivo:</b> ____									
DESCRIPCIÓN Y CAUSA DEL PROBLEMA		DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO REALIZADO		REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR					
				NOMBRE	TIPO / CÓDIGO				
				TÉCNICO / ENCARGADO					
TIEMPO EMPLEADO PARA EL MANTENIMIENTO	FECHA INICIO		HORA						
	FECHA FIN		HORA						
VALOR DE LOS REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR									
NOMBRE	PRECIO	NOMBRE	NOMBRE						
				VALOR MANO DE OBRA					
				VALOR TOTAL DE MANTENIMIENTO					
ELABORÓ	EDGAR DAVID JAIMES CONTRERAS		REVISÓ	MARIBEL MELO					
FECHA	08/02/2021		FECHA	08/02/2021					



#### 4.4.25 Hidrojet (A9OHDJ02)



**Figura 40.** HIDROJET

**4.4.25.1 Funcionalidad.** La máquina se utiliza principalmente para la limpieza de los motores o piezas que salen de los procesos de lavado químico utilizando agua sin detergente.

Nota: Leer las indicaciones de servicio. Es pertinente entender todas las advertencias e instrucciones antes de operar este equipo

#### **4.4.25.2 Precauciones**

Riesgo de inyección o lesiones graves. No dirija la corriente de descarga a personas o animales. Manténgase alejado de la boquilla. Esta máquina debe ser utilizada solo por operadores calificados.

Riesgo de quemaduras químicas. Nunca rocíe ácidos, productos químicos corrosivos o tóxicos. Use solo limpiadores formulados para aguas a presión.

Riesgo de operación insegura. Mantenga a los niños alejados de este equipo. La pistola retrocede. Sostenga con ambas manos.

Riesgo de lesiones por pulverización. El aerosol puede propulsar objetos. Siempre use anteojos de seguridad Z87.1 aprobados por ANSI.

Riesgo de electrocución. Nunca dirija el rocío hacia ningún dispositivo eléctrico o toma de corriente.

Riesgo de superficies calientes. Evite el contacto con los componentes calientes del escape del motor. No permita que las mangueras entren en contacto con el silenciador del motor caliente durante o después del trabajo.

**4.4.25.3 Lubricación.** Se debe realizar el cambio de lubricante cada 500 horas de trabajo - 6 Meses.

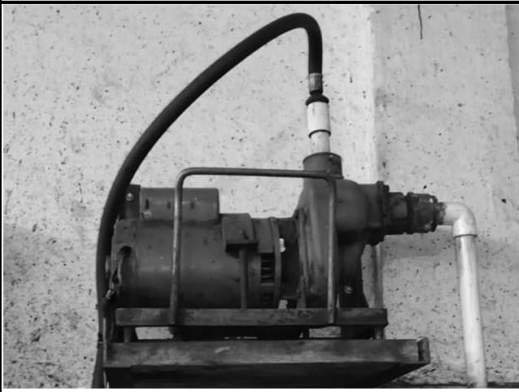
Nota: Si no se conoce la especificación del aceite lubricante se debe conocer el tipo de rodamiento que utiliza con sus características para realizar los respectivos cálculos.

**4.4.25.4 Recomendaciones.** Las demás especificaciones técnicas de la máquina deben suministrarse por medio de un profesional.

Con la anterior información se logra realizar la ficha técnica que se muestra a continuación:

#### 4.4.25.5 Ficha técnica 25

**Tabla 62.** Ficha técnica 25

<p style="text-align: center;"><b>FICHA TÉCNICA No: 25</b>  <b>Nombre del Equipo: HIDROJET</b>  <b>Código Inventario: A9OHDJ02 Ubicación: OPERATIVA- ÁREA 9</b>  <b>M.Correctivo:_____ M.Preventivo_____</b></p>			
	<p><b>NOTA:</b> Leer las indicaciones de servicio. Es pertinente entender todas las advertencias e instrucciones antes de operar este equipo</p>		
	<b>PRECAUCIONES</b>		
	<p><b>Riesgo de inyección o lesiones graves.</b> No dirija la corriente de descarga a personas o animales. Manténgase alejado de la boquilla. Esta máquina debe ser utilizada solo por operadores calificados.</p>		
	<p><b>Riesgo de quemaduras químicas.</b> Nunca rocíe ácidos, productos químicos corrosivos o tóxicos. Use solo limpiadores formulados para aguas a presión.</p>		
	<p><b>Riesgo de operación insegura.</b> Mantenga a los niños alejados de este equipo. La pistola retrocede. Sostenga con ambas manos.</p>		
	<p><b>Riesgo de lesiones por pulverización.</b> El aerosol puede propulsar objetos. Siempre use anteojos de seguridad Z87.1 aprobados por ANSI.</p>		
<p><b>Riesgo de electrocución.</b> Nunca dirija el rocío hacia ningún dispositivo eléctrico o toma de corriente.</p>			
<p><b>Riesgo de superficies calientes.</b> Evite el contacto con los componentes calientes del escape del motor. No permita que las mangueras entren en contacto con el silenciador del motor caliente durante o después del trabajo.</p>			
<b>FUNCIONALIDAD</b>			
<p>La máquina se utiliza principalmente para la limpieza de los motores o piezas que salen de los procesos de lavado químico utilizando agua sin detergente.</p>			
<b>ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DEL OPERARIO DE LA MÁQUINA</b>			
<p>Gafas de seguridad con antiempañante - Botas de seguridad y antideslizante - Guantes impermeables con cubrimiento de antebrazo - Mandil anticorrosivo - Respirador con filtros para vapores</p>			
<b>LUBRICACIÓN</b>			
<p>Se debe realizar el cambio de lubricante cada 500 horas de trabajo - 6 Meses.</p>			
<p><b>Nota:</b> Si no se conoce la especificación del aceite lubricante se debe conocer el tipo de rodamiento que utiliza con sus características para realizar los respectivos cálculos.</p>			
<b>RECOMENDACIONES</b>		<p>Las demás especificaciones técnicas de la máquina deben suministrarse por medio de un profesional</p>	
<b>ELABORÓ:</b>	EDGAR JAIMES	<b>REVISÓ:</b>	MARIBEL MELO
<b>FECHA:</b>	4/03/2020	<b>FECHA:</b>	4/03/2020



Debido a la falta de información y a la deficiente base de datos de los procedimientos o actividades que se le han realizado a la máquina, es necesario elaborar un formato que informe el mantenimiento que se le realiza a la máquina. Por eso, a continuación, se presenta el formato con el cual la empresa comenzará a reunir datos a medida que vaya desarrollando las actividades:

#### 4.4.25.6 Formato informe mantenimiento realizado 25

**Tabla 63.** Formato informe mantenimiento realizado 25

FORMATO - INFORME DE MANTENIMIENTO REALIZADO					
Nombre del Equipo: HIDROJET					
Código Inventario: A9OHDJ02 Ubicación: OPERATIVA- ÁREA 9					
M.Correctivo:____ M.Preventivo____					
DESCRIPCIÓN Y CAUSA DEL PROBLEMA		DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO REALIZADO		REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR	
				NOMBRE	TIPO / CÓDIGO
				TÉCNICO / ENCARGADO	
TIEMPO EMPLEADO PARA EL MANTENIMIENTO	FECHA INICIO		HORA		
	FECHA FIN		HORA		
VALOR DE LOS REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR					
NOMBRE	PRECIO	NOMBRE	NOMBRE		
			VALOR MANO DE OBRA		
			VALOR TOTAL DE MANTENIMIENTO		
ELABORÓ	EDGAR DAVID JAIMES CONTRERAS		REVISÓ	MARIBEL MELO	
FECHA	08/02/2021		FECHA	08/02/2021	



#### 4.4.26 Hidrojet 3WZ-1500C2 (A9OHDJ01)



**Figura 41.** 3WZ-1500C2

**4.4.26.1 Funcionalidad.** La máquina se utiliza principalmente para la limpieza de los motores o piezas que salen de los procesos de lavado químico utilizando agua sin detergente.

##### **4.4.26.2 Características**

Fabricante: ZHEJIANG DANQU INDUSTRIES.

Modelo: 3WZ-1500 CZ.

Arranque: MANUAL.

Presión máx.: 1500 PSI.

Caudal máx.: 20 GPM.

Potencia-1000 msnm: 1,5 Kw.

Frecuencia: 60 Hz.

Velocidad Nominal: 1750 rpm.

Tensión: 220V.

Corriente Nominal: 9,6 A.

No. FASES: 1.

Protección: IP54.

Eficiencia: 78%.

F. De potencia-cos: 0,99.

Pot. Motor: 2 HP.

Nota: Leer las indicaciones de servicio. Es pertinente entender todas las advertencias e instrucciones antes de operar este equipo.

**4.4.26.3 Precauciones.** Riesgo de inyección o lesiones graves. No dirija la corriente de descarga a personas o animales. Manténgase alejado de la boquilla. Esta máquina debe ser utilizada solo por operadores calificados.

Riesgo de quemaduras químicas. Nunca rocíe ácidos, productos químicos corrosivos o tóxicos. Use solo limpiadores formulados para aguas a presión.

Riesgo de operación insegura. Mantenga a los niños alejados de este equipo. La pistola retrocede. Sostenga con ambas manos.

Riesgo de lesiones por pulverización. El aerosol puede propulsar objetos. Siempre use anteojos de seguridad Z87.1 aprobados por ANSI.

Riesgo de electrocución. Nunca dirija el rocío hacia ningún dispositivo eléctrico o toma de corriente.

Riesgo de superficies calientes. Evite el contacto con los componentes calientes del escape del motor. No permita que las mangueras entren en contacto con el silenciador del motor caliente durante o después del trabajo.

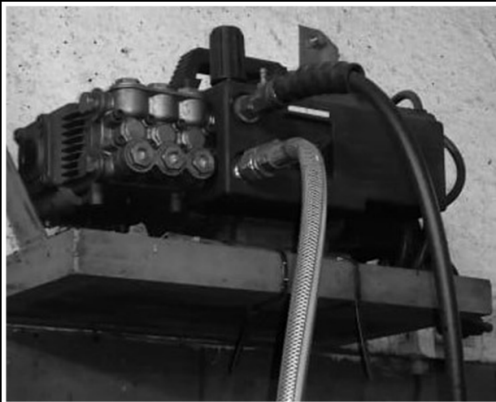
**4.4.26.4 Lubricación.** Se debe realizar el cambio de lubricante cada 500 horas de trabajo - 6 Meses.

Nota: Si no se conoce la especificación del aceite lubricante se debe conocer el tipo de rodamiento que utiliza con sus características para realizar los respectivos cálculos.

Con la anterior información se logra realizar la ficha técnica que se muestra a continuación:

#### 4.4.26.5 Ficha técnica 26

**Tabla 64.** Ficha técnica 26

FICHA TÉCNICA No: 26				
Nombre del Equipo: HIDROJET 3WZ-1500C2 Código Inventario: A90HDJ01 Ubcación: OPERATIVA-ÁREA 9 M.Correctivo: _____ M.Preventivo _____				
	CARACTERÍSTICAS			
	FABRICANTE:	ZHEJIANG DANQU INDUSTRIES		
	MODELO:	3WZ-1500 CZ	ARRANQUE	MANUAL
	PRESIÓN MÁX.:	1500 PSI	CAUDAL MAX.:	20 GPM
	POTENCIA-1000 msnm:	1,5 Kw	FRECUENCIA	60 Hz
	VELOCIDAD NOMINAL:	1750 rpm	TENSIÓN:	220V
	CORRIENTE NOMINAL:	9,6 A	No. FASES:	1
	PROTECCIÓN	IP54	EFICIENCIA:	78%
	F. DE POTENCIA-COS:	0,99	POT. MOTOR:	2 HP
	NOTA: Leer las indicaciones de servicio. Es pertinente entender todas las advertencias e instrucciones antes de operar este equipo			
PRECAUCIONES				
<b>Riesgo de inyección o lesiones graves.</b> No dirija la corriente de descarga a personas o animales. Manténgase alejado de la boquilla. Esta máquina debe ser utilizada solo por operadores calificados.				
<b>Riesgo de quemaduras químicas.</b> Nunca rocíe ácidos, productos químicos corrosivos o tóxicos. Use solo limpiadores formulados para aguas a presión.				
<b>Riesgo de operación insegura.</b> Mantenga a los niños alejados de este equipo. La pistola retrocede. Sostenga con ambas manos.				
<b>Riesgo de lesiones por pulverización.</b> El aerosol puede propulsar objetos. Siempre use anteojos de seguridad Z87.1 aprobados por ANSI.				
<b>Riesgo de electrocución.</b> Nunca dirija el rocío hacia ningún dispositivo eléctrico o toma de corriente.				
<b>Riesgo de superficies calientes.</b> Evite el contacto con los componentes calientes del escape del motor. No permita que las mangueras entren en contacto con el silenciador del motor caliente durante o después del trabajo.				
LUBRICACIÓN				
Se debe realizar el cambio de lubricante cada 500 horas de trabajo - 6 Meses.		<b>Nota:</b> Si no se conoce la especificación del aceite lubricante se debe conocer el tipo de rodamiento que utiliza con sus características para realizar los respectivos cálculos.		
ELABORÓ:	EDGAR JAIMES	REVISÓ:	MARIBEL MELO	
FECHA:	4/03/2020	FECHA:	4/03/2020	

Debido a la falta de información y a la deficiente base de datos de los procedimientos o actividades que se le han realizado a la máquina, es necesario elaborar un formato que informe el mantenimiento que se le realiza a la máquina. Por eso, a continuación, se presenta el formato con el cual la empresa comenzará a reunir datos a medida que vaya desarrollando las actividades:

#### 4.4.26.6 Formato informe de mantenimiento realizado 26

**Tabla 65.** Formato informe de mantenimiento realizado 26

<b>FORMATO - INFORME DE MANTENIMIENTO REALIZADO</b> <b>Nombre del Equipo:</b> HIDROJET 3WZ-1500C2 <b>Código Inventario:</b> A9OHDJ01 <b>Ubicación:</b> OPERATIVA-ÁREA 9 <b>M.Correctivo:</b> ____ <b>M.Preventivo:</b> ____							
DESCRIPCIÓN Y CAUSA DEL PROBLEMA		DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO REALIZADO		REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR			
				NOMBRE	TIPO / CÓDIGO		
				TÉCNICO / ENCARGADO			
TIEMPO EMPLEADO PARA EL MANTENIMIENTO	FECHA INICIO		HORA				
	FECHA FIN		HORA				
VALOR DE LOS REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR							
NOMBRE		PRECIO		NOMBRE			
				VALOR MANO DE OBRA			
				VALOR TOTAL DE MANTENIMIENTO			
ELABORÓ	EDGAR DAVID JAIMES CONTRERAS		REVISÓ	MARIBEL MELO			
FECHA	08/02/2021		FECHA	08/02/2021			





#### 4.4.27 Compresor DEMCO Y132M-4 (AEOCOM02)



**Figura 42.** DEMCO Y132M-4

**4.4.27.1 Funcionalidad.** Suministrar el aire necesario a toda el área operativa para el funcionamiento de diferentes partes de las máquinas del taller, ya sea por medio del compresor principal en el trabajo habitual de las máquinas o el auxiliar cuando el principal se dañe o se encuentre en mantenimiento.

##### **4.4.27.2 Partes Principales.** Carcasa.

Cabezal.

Cilindro.

Biela y manivela.

Manómetro.

Cigüeñal.

Válvulas de aspiración y descarga.

Motor.

Regulador.

Engrase.

Válvulas de retención.

Protectores térmicos.

Prensaestopas.


Tanque.

Nota: Las especificaciones de las diferentes piezas y elementos del compresor deben suministrarse por parte de un técnico o profesional en mantenimiento.

Con la anterior información se logra realizar la ficha técnica que se muestra a continuación:

#### 4.4.27.3 Ficha técnica 27

**Tabla 66.** Ficha técnica 27

<p style="text-align: center;"><b>FICHA TÉCNICA No: 27</b>  <b>Nombre del Equipo: COMPRESOR DEMCO Y132M-4</b>  <b>Código Inventario: AEOCOM02 Ubicación: OPERATIVA-EXTERNA</b>  <b>M.Correctivo:_____ M.Preventivo_____</b></p>			
	<b>PARTES PRINCIPALES</b>		
	CARCASA		
	CABEZAL		
	CILINDRO		
	BIELA Y MANIVELA		
	MANÓMETRO		
	CIGÜEÑAL		
	VÁLVULAS DE ASPIRACIÓN Y DESCARGA		
	MOTOR		
	REGULADOR		
	ENGRASE		
	VÁLVULAS DE RETENCIÓN		
	PROTECTORES TÉRMICOS		
	PRENSAESTOPAS		
	<b>TANQUE</b>		
<b>FUNCIONALIDAD</b>		<b>NOTA</b>	Las especificaciones de las diferentes piezas y elementos del compresor deben suministrarse por parte de un técnico o profesional en mantenimiento.
Suministrar el aire necesario a toda el área operativa para el funcionamiento de diferentes partes de las máquinas del taller en el momento en que el compresor principal se dañe o se encuentre en mantenimiento		<b>ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DEL OPERARIO DE LA MÁQUINA</b>	Gafas de seguridad con antiempañante
<b>ELABORÓ:</b>	EDGAR JAIMES	<b>REVISÓ:</b>	MARIBEL MELO
<b>FECHA:</b>	4/03/2020	<b>FECHA:</b>	4/03/2020

Debido a la falta de información y a la deficiente base de datos de los procedimientos o actividades que se le han realizado a la máquina, es necesario elaborar un formato que informe el mantenimiento que se le realiza a la máquina. Por eso, a continuación, se presenta el formato con el cual la empresa comenzará a reunir datos a medida que vaya desarrollando las actividades:

#### 4.4.27.4 Formato informe de mantenimiento realizado 27

**Tabla 67.** Formato informe de mantenimiento realizado 27

<b>FORMATO - INFORME DE MANTENIMIENTO REALIZADO</b> <b>Nombre del Equipo:</b> COMPRESOR DEMCO Y132M-4 <b>Código Inventario:</b> AEOCOM02 <b>Ubicación:</b> OPERATIVA-EXTERNA <b>M.Correctivo:</b> ____ <b>M.Preventivo:</b> ____							
DESCRIPCIÓN Y CAUSA DEL PROBLEMA		DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO REALIZADO		REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR			
				NOMBRE	TIPO / CÓDIGO		
				TÉCNICO / ENCARGADO			
TIEMPO EMPLEADO PARA EL MANTENIMIENTO	FECHA INICIO		HORA				
	FECHA FIN		HORA				
VALOR DE LOS REPUESTOS, ELEMENTOS O LUBRICANTES A CAMBIAR							
NOMBRE	PRECIO	NOMBRE	NOMBRE				
				VALOR MANO DE OBRA			
				VALOR TOTAL DE MANTENIMIENTO			
ELABORÓ	EDGAR DAVID JAIMES CONTRERAS		REVISÓ	MARIBEL MELO			
FECHA	08/02/2021		FECHA	08/02/2021			



#### **4.5 Capítulo V. Tiempo De Uso, Paradas, Disponibilidad y Fallas.**

**4.5.1 Tiempo de uso.** Las máquinas presentadas en este proyecto llevan un ritmo de trabajo particular. Estos equipos no trabajan desarrollando una línea de procesos, sino que trabajan desarrollando tareas particulares según lo solicitado por los clientes, aunque, en algunas ocasiones una tarea es consecutiva de otra.

Dicho esto, no es posible decir que todas las máquinas tienen un mismo tiempo de uso, sino que cada una tiene su propio tiempo de trabajo ya sea semanal, mensual o anual, y tener control de éste es importante para ir conociendo el desgaste, disponibilidad y comportamiento de los mismos, al igual que predecir futuras fallas que puedan ocurrir fuera de las posibles eventualidades.

Para poder llegar a obtener una respuesta posible debemos tener algún punto de referencia con el cual se puede comparar una futura toma de datos. Dicha referencia está representada en la siguiente tabla, la cual está basada en la experiencia de los operarios mismos debido a que esta información no se encuentra plasmada en ningún archivo dentro de la empresa.

La tabla muestra los días a la semana en que el equipo trabaja, las semanas al año en las que deben trabajar o estar disponibles, días posibles de trabajo al año, minutos al día en los que trabajan y con ello se hacen las conversiones para tener los minutos y horas al año en el cual trabajan dichos equipos.

**Tabla 68.** Tiempo de uso de las máquinas y equipos

ÁREA	EQUIPO	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO	TIEMPO DE USO					
				DÍAS/SEMANA	SEMANA/AÑO	DIAS/AÑO	MINUTOS/DIA	MINUTOS/AÑO	HORAS/AÑO
1	A	RECTIFICADORA DE VÁLVULAS B&D 11/16"	A1OXR01	3	48	144	60	8640	144
	B	MÁQUINA PARA EL MECANIZADO DE GUÍAS Y ASIENTOS DE VÁLVULAS SERDI 60-8000	A1OMGA01	3	48	144	180	25920	432
	C	MÁQUINA DE MANDRINAR Y RECTIFICAR BIELAS AMC-SCHOU CBG-150	A1OMRB01	1	48	48	240	11520	192
2	D	RECTIFICADORA DE TAPAS DE BIELAS AMC-SCHOU CRG-75	A2ORTB01	1	48	48	60	2880	48
	E	CALENTADOR DE BIELAS MVM CBM-1600	A2OXC01	6	48	288	240	69120	1152
	F	MÁQUINA BRUÑIDORA DE CILINDROS AMC-SCHOU H260A	A2OXC01	6	48	288	240	69120	1152
3	G	MÁQUINA MANDRINADORA LINEAL DE BLOQUES AMC-SCHOU L1500	A3OMLB01	1	48	48	120	5760	96
	H	MÁQUINA LIJADORA VERTICAL Y HORIZONTAL MM2430	A3OLVH01	6	48	288	120	34560	576
	I	ESMERIL	A3OXEM03	6	48	288	120	34560	576
	J	PRENSA HIDRÁULICA	A3OXPH01	6	48	288	60	17280	288
	K	RECTIFICADORA DE CULATAS CAORLE MU500	A3OXRP01	0	0	0	0	0	0

4	L	TALADRO DE BANCO JIH SHUN JTD-16	A4OXTB02	6	48	288	60	17280	288
	M	TALADRO DE BANCO RDM-250A	A4OXTB01	1	48	48	60	2880	48
5	N	ESMERIL EBA 878 3/4 HP - 8"	A5OXEM01	0	0	0	0	0	0
	O	EQUIPO DE SOLDADURA IDEALARC 250	A5OSOL01	3	48	144	120	17280	288
	P	COMPRESOR AUXILIAR	A5OCOM01			2	510	1020	17
6	Q	RECTIFICADORA DE BLOQUES TOWN HERO TX200A	A6OXR01	6	48	288	300	86400	1440
	R	ENCAMISADOR PARA CILINDROS MVM MERL-5000	A6OGHC01	6	48	288	30	8640	144
7	S	MÁQUINA RECTIFICADORA DE CIGÜEÑALES RUARO STORM VULCAN SV-230	A7ORCR01	6	48	288	420	120960	2016
8	T	TORNO PARALELO UNIVERSAL SOFIA CU582X1500mm	A8OTPU01	6	48	288	240	69120	1152
9	U	LAVADORA ULTRASONIDO TS 3600A	A9OLVU01	6	48	288	240	69120	1152
	V	ESMERIL BENCH GRINDER B&D	A9OXEM02	6	48	288	360	103680	1728
	W	SANDBLASTING	A9OXS01	3	48	144	180	25920	432
	X	LAVADORA PARA MOTOR RIT.C	A9OLVM01	6	48	288	480	138240	2304
	Y	HIDROJET	A9OHDJ02	6	48	288	480	138240	2304
	Z	HIDROJET 3WZ-1500C2	A9OHDJ01	6	48	288	480	138240	2304
EXTERNA	AA	COMPRESOR DEMCO Y132M-4	AEOCOM02	6	48	288	630	181440	3024



**4.5.2 Fallas y tiempo de inactividad.** Hay equipos que en el último periodo han presentado algún tipo de fallas o intervenciones en las cuales ha representado tiempo de inactividad frente a lo que se tiene previsto para su uso.

A continuación, se presenta una tabla donde podemos obtener la siguiente información:

Nombre y código de equipos. Se encuentran representado el nombre completo del equipo con su respectivo código de inventario.

Número de fallas o actividades presentadas en el último año. En esta casilla se encuentra representado en número las fallas ocurridas o las intervenciones que han tenido en cuanto a mantenimiento.

Tipo de falla, descripción, causas y consecuencias. En esta casilla se encuentra definido si la falla es de tipo mecánica o eléctrica, también se define lo ocurrido, lo que la causó y lo que produjo en la máquina o en la empresa.

Tiempo de inactividad en horas por año. En esta casilla se encuentra el tiempo en horas año desde que el equipo dejó de funcionar hasta que fue intervenido.

Aparte de lo descrito anteriormente también se encuentra un fenómeno y es que en todo el año ha habido máquinas que no han sido ni intervenidas ni presentado fallas, aparte de alguna que, aunque presenta falla no fue intervenida desde la manifestación de la misma.

Todo lo anterior se encuentra reflejado en la siguiente tabla:

Tabla 69. Fallas y tiempo de inactividad

ÁREA	EQUIPO	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO	No. FALLAS O ACTIVIDADES ÚLTIMO AÑO	FALLAS				TIEMPO DE INACTIVIDAD EN HORAS/AÑO	
					MECÁNICA	ELÉCTRICA	DESCRIPCIÓN DE LA FALLA	CAUSAS		CONSECUENCIAS
1	A	RECTIFICADORA DE VÁLVULAS B&D 11/16"	A1OXR01	1			DAÑO DE LA PIEDRA PARA DESBASTAR-NO SE CONSIGUE.	MAL USO DE LA MÁQUINA Y FALTA DE REVISIÓN	PÉRDIDAS ECONÓMICAS Y DEMORA EN LA ENTREGA DE TRABAJOS	32
	B	MÁQUINA PARA EL MECANIZADO DE GUÍAS Y ASIENTOS DE VÁLVULAS SERDI 60-8000	A1OMGA01	3			DAÑO DEL "GATO HIDRÁULICO", DAÑO DE EMPAQUES, AJUSTE INTERNO	POCA INTERNVENCIÓN Y REVISIÓN DE LA MÁQUINA	PÉRDIDAS ECONÓMICAS Y DEMORA EN LA ENTREGA DE TRABAJOS	16
	C	MÁQUINA DE MANDRINAR Y RECTIFICAR BIELAS AMC-SCHOU CBG-150	A1OMRB01	2			DAÑO DE LA TARJETA DE MANDO, DEFICIENCIA DEL MOTOR.	FALTA DE REVISIÓN E INTERVENCIÓN DE LA MÁQUINA	DEMORA EN LA ENTREGA DE TRABAJOS	16
2	D	RECTIFICADORA DE TAPAS DE BIELAS AMC-SCHOU CRG-75	A2ORTB01	1			DAÑO DE LA PIEDRA PARA DESBASTAR	DESGASTE EXCESIVO DE LA PIEDRA DE TRABAJO Y DEFICIENCIA EN SU MONTAJE	NO REALIZACIÓN DE TRABAJOS Y PÉRDIDAS ECONÓMICAS	1
	E	CALENTADOR DE BIELAS MVM CBM-1600	A2OXC01	0			NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	0
	F	MÁQUINA BRUÑIDORA DE CILINDROS AMC-SCHOU H260A	A2OXC01	4			DAÑO DE LA BOMBA, DAÑO DEL SEPARADOR DEL ACOPLÉ RÁPIDO, DAÑO DEL FILTRO, CALIBRACIÓN	OBSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE BOMBEO, FILTRO TAPADO Y DETERIORO DE ACCESORIOS	PÉRDIDAS ECONÓMICAS Y DEMORA EN LA ENTREGA DE TRABAJOS	16
3	G	MÁQUINA MANDRINADORA LINEAL DE BLOQUES AMC-SCHOU L1500	A3OML01	0			NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	0
	H	MÁQUINA LIJADORA VERTICAL Y HORIZONTAL MM2430	A3OLVH01	1			DAÑO DEL INTERRUPTOR	DETERIORO DE PIEZAS ELÉCTRICAS	NO UTILIZACIÓN DE LA MÁQUINA	8
	I	ESMERIL	A3OXM03	0			NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	0
	J	PRENSA HIDRÁULICA	A3OXPH01	1			DESGASTE DEL ACEITE HIDRÁULICO	DETERIORO POR USO	NO APLICA	2
	K	RECTIFICADORA DE CULATAS CAORLE MU500	A3OXR01	1			DAÑO DE INTERRUPTOR	DETERIORO DE PIEZAS ELÉCTRICAS	MÁQUINA FUERA DE SERVICIO	NO HA SIDO REPARADO
4	L	TALADRO DE BANCO JIH SHUN JTD-16	A4OXTB02	0			NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	0
	M	TALADRO DE BANCO RDM-250A	A4OXTB01	0			NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	0
5	N	ESMERIL EBA 878 3/4 HP - 8"	A5OXM01	0			NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	0
	O	EQUIPO DE SOLDADURA IDEALARC 250	A5OSOL01	0			NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	0
	P	COMPRESOR AUXILIAR	A5OCOM01	0			NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	0
6	Q	RECTIFICADORA DE BLOQUES TOWN HERO TX200A	A6OXR01	2			DAÑO DE LA BORNERA DE CONEXIÓN AL MOTOR, DAÑO EN EL CONDENSADOR.	DETERIORO DE LAS PIEZAS Y ACCESORIOS	PÉRDIDAS ECONÓMICAS Y DEMORA EN LA ENTREGA DE TRABAJOS	40
	R	ENCAMISADOR PARA CILINDROS MVM MERL-5000	A6OGHC01	2			DAÑO DE MANGUERA, DAÑO DE INTERRUPTOR	DESGASTE DE LA MANGUERA Y DE ACCESORIOS ELÉCTRICOS	DIFICULTAD PARA ENCAMISAR LOS CILINDROS Y DEMORA EN LA ENTREGA DE TRABAJOS	8
7	S	MÁQUINA RECTIFICADORA DE CIGÜEÑALES RUARO STORM VULCAN SV-230	A7ORCR01	1			TORNILLO QUE SE DAÑA DEBIDO A LA CARGA LABORAL	DESGASTE DEL TORNILLO	DEMORA EN LA ENTREGA DE TRABAJOS	7
8	T	TORNO PARALELO UNIVERSAL SOFIA CU582X1500mm	A8OTPU01	1			BREAKER QUEMADO	FALTA DE REVISIÓN E INTERVENCIÓN DE LA MÁQUINA	NO APLICA	4
9	U	LAVADORA ULTRASONIDO TS 3600A	A9OLVU01	2			DAÑO DE CORREA, DAÑO DE EMPAQUES DE LA BOMBA	DESGASTE DE LA CORREA Y DE LOS EMPAQUES	PÉRDIDAS ECONÓMICAS Y DEMORA EN LA ENTREGA DE TRABAJOS	16
	V	ESMERIL BENCH GRINDER B&D	A9OXEM02	1			DAÑO EN LOS RODAMIENTOS	FALTA DE LUBRICACIÓN	NO DISPONIBILIDAD PARA TRABAJAR	2
	W	SANDBLASTING	A9OXS01	2			DAÑO DEL INTERRUPTOR DEL PEDAL, DAÑO DE ACCESORIOS.	DETERIORO DE LAS PIEZAS	DEMORA EN LA ENTREGA DE TRABAJOS	10
	X	LAVADORA PARA MOTOR RIT.C	A9OLVM01	6			DAÑO DE RODAMIENTOS, DESGASTE DE QUÍMICO DE TRABAJO Y DAÑO DE RESISTENCIAS ELÉCTRICAS	DESGASTE DE LOS ACCESORIOS Y PIEZAS	PÉRDIDAS ECONÓMICAS Y DEMORA EN LA ENTREGA DE TRABAJOS	48
	Y	HIDROJET	A9OHDJ02	1			MANTENIMIENTO DEL MOTOR	DESGASTE DEL MOTOR	FALTA DE PRESIÓN ADECUADA PARA EL LAVADO	8
	Z	HIDROJET 3WZ-1500C2	A9OHDJ01	2			RECALENTAMIENTO INTERNO	FALTA DE LUBRICACIÓN	FALTA DE PRESIÓN ADECUADA PARA EL LAVADO	16
EXTERNA	AA	COMPRESOR DEMCO Y132M-4	AEOCOM02	2			MANTENIMIENTO COMPRESOR, MANTENIMIENTO MOTOR	DESGASTE DE PIEZAS Y ACCESORIOS	NO APLICA	8

**4.5.3 Tiempo medio entre paradas.** Es aquel que transcurre desde que finaliza una intervención hasta que comienza la siguiente y se calcula realizando la siguiente operación:

$$TMEP = \frac{\textit{Tiempo de uso} - \textit{Tiempo de inactividad}}{\textit{Número de fallas o paradas}}$$

**4.5.4 Fiabilidad.** Es aquel tiempo en que un equipo se mantiene operando en condiciones normales y se calcula realizando la siguiente operación:

$$\textit{Fiabilidad} = \frac{\textit{Tiempo de uso} - \textit{Tiempo de inactividad no programada}}{\textit{Tiempo de uso}}$$

Para representarlo en porcentaje se multiplica cada valor por 100.

**4.5.5 Fiabilidad del equipo hasta la siguiente intervención.** Es aquel tiempo en que un equipo se mantiene operando en condiciones normales hasta que llega a ser intervenido y se calcula realizando la siguiente operación.

$$\textit{Fiabilidad Siguiete} = \frac{TMEP}{\textit{Tiempo de uso}}$$

Para representarlo en porcentaje se multiplica cada valor por 100.

**4.5.6 Disponibilidad.** En este caso no se puede desarrollar la disponibilidad de los equipos debido a que no existe una programación de mantenimiento.

La anterior información se ve reflejada en la siguiente tabla:

**Tabla 70.** Tiempo medio entre paradas y fiabilidad anual

ÁREA	EQUIPO	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO	TIEMPO DE USO EN HORAS/AÑO	TIEMPO DE INACTIVIDAD EN HORAS/AÑO	No. FALLAS O ACTIVIDADES ÚLTIMO AÑO	TIEMPO MEDIO ENTRE PARADAS	PORCENTAJE DE FIABILIDAD ANUAL	PORCENTAJE DE FIABILIDAD DEL EQUIPO HASTA SU INTERVENCIÓN
1	A	RECTIFICADORA DE VÁLVULAS B&D 11/16"	A1OXR01	144	32	1	112,00	77,78	77,78
	B	MÁQUINA PARA EL MECANIZADO DE GUÍAS Y ASIENTOS DE VÁLVULAS SERDI 60-8000	A1OMGA01	432	16	3	138,67	96,30	32,10
	C	MÁQUINA DE MANDRINAR Y RECTIFICAR BIELAS AMC-SCHOU CBG-150	A1OMRB01	192	16	2	88,00	91,67	45,83
2	D	RECTIFICADORA DE TAPAS DE BIELAS AMC-SCHOU CRG-75	A2ORTB01	48	1	1	47,00	97,92	97,92
	E	CALENTADOR DE BIELAS MVM CBM-1600	A2OXC01	1152	0	0	NO CALCULABLE	100,00	NO CALCULABLE
	F	MÁQUINA BRUÑIDORA DE CILINDROS AMC-SCHOU H260A	A2OXC01	1152	16	4	284,00	98,61	24,65
3	G	MÁQUINA MANDRINADORA LINEAL DE BLOQUES AMC-SCHOU L1500	A3OMLB01	96	0	0	NO CALCULABLE	100,00	NO CALCULABLE
	H	MÁQUINA LIJADORA VERTICAL Y HORIZONTAL MM2430	A3OLVH01	576	8	1	568,00	98,61	98,61
	I	ESMERIL	A3OXEM03	576	0	0	NO CALCULABLE	100,00	NO CALCULABLE
	J	PRENSA HIDRÁULICA	A3OXPH01	288	2	1	286,00	99,31	99,31
	K	RECTIFICADORA DE CULATAS CAORLE MU500	A3OXRP01	0	NO HA SIDO REPARADO	1	NO CALCULABLE	NO CALCULABLE	NO CALCULABLE

4	L	TALADRO DE BANCO JIH SHUN JTD-16	A4OXTB02	288	0	0	NO CALCULABLE	100,00	NO CALCULABLE
	M	TALADRO DE BANCO RDM-250A	A4OXTB01	48	0	0	NO CALCULABLE	100,00	NO CALCULABLE
5	N	ESMERIL EBA 878 3/4 HP - 8"	A5OXEM01	0	0	0	NO CALCULABLE	NO CALCULABLE	NO CALCULABLE
	O	EQUIPO DE SOLDADURA IDEALARC 250	A5OSOL01	288	0	0	NO CALCULABLE	100,00	NO CALCULABLE
	P	COMPRESOR AUXILIAR	A5OCOM01	17	0	0	NO CALCULABLE	100,00	NO CALCULABLE
6	Q	RECTIFICADORA DE BLOQUES TOWN HERO TX200A	A6OXR01	1440	40	2	700,00	97,22	48,61
	R	ENCAMISADOR PARA CILINDROS MVM MERL-5000	A6OGHC01	144	8	2	68,00	94,44	47,22
7	S	MÁQUINA RECTIFICADORA DE CIGÜEÑALES RUARO STORM VULCAN SV-230	A7ORCR01	2016	7	1	2009,00	99,65	99,65
8	T	TORNO PARALELO UNIVERSAL SOFIA CU582X1500mm	A8OTPU01	1152	4	1	1148,00	99,65	99,65
9	U	LAVADORA ULTRASONIDO TS 3600A	A9OLVU01	1152	16	2	568,00	98,61	49,31
	V	ESMERIL BENCH GRINDER B&D	A9OXEM02	1728	2	1	1726,00	99,88	99,88
	W	SANDBLASTING	A9OXSB01	432	10	2	211,00	97,69	48,84
	X	LAVADORA PARA MOTOR RIT.C	A9OLVM01	2304	48	6	376,00	97,92	16,32
	Y	HIDROJET	A9OHDJ02	2304	8	1	2296,00	99,65	99,65
	Z	HIDROJET 3WZ-1500C2	A9OHDJ01	2304	16	2	1144,00	99,31	49,65
EXTERNA	AA	COMPRESOR DEMCO Y132M-4	AEOCOM02	3024	8	2	1508,00	99,74	49,87

**4.5.7 Recomendaciones para evitar fallas.** Operar los equipos de manera adecuada.

No utilizar herramientas ni accesorios por fuera de las recomendaciones del fabricante.

Mantener limpio el área de trabajo.

Utilizar las máquinas para los trabajos que fueron creadas.

Realizar revisiones periódicas de los componentes de los equipos.

Intervenir las máquinas o equipos en el momento que se detecta alguna anomalía.

Utilizar lubricantes recomendados por las compañías fabricantes de los equipos.

Seguir las instrucciones del respectivo manual.

En las máquinas que no tienen manual se deben seguir las indicaciones de un técnico certificado.

Diligenciar toda intervención en su respectivo formato para realizar análisis de fallas.

Procurar que cada máquina o equipo tenga su respectivo manual.

Capacitar al trabajador en el conocimiento de su equipo recomendado, incluyendo en las actividades de lubricación.

Mantener en revisión el sistema eléctrico de los equipos al igual que del área de trabajo.

Realizar el respectivo mantenimiento a los componentes de las máquinas, como lo son los motores, bombas, sistemas de lubricación, compresores, bombas, y accesorios mecánicos.

Procurar que los equipos siempre estén en óptimas condiciones de trabajo.

No dejar abiertos orificios de almacenamiento como combustibles, refrigerantes o lubricantes.

Cambiar piezas y accesorios deteriorados de manera oportuna; que no excedan su vida útil.

**4.5.8 Procedimiento en el momento que ocurre una falla.** Apagar el equipo de manera inmediata.

Ubicar la falla.

Realizar su descripción.

Encontrar cual fue la causa de la falla. En caso de que ésta no se pueda visualizar de manera sencilla, se recomienda realizar el respectivo análisis para encontrar su causa.

Realizar el procedimiento más adecuado para solucionar la falla a cargo de un técnico especializado.

Utilizar repuestos y accesorios nuevos y de calidad.

Cuando la falla que se presenta es muy grande se debe realizar un análisis de costo para mirar la factibilidad de reemplazo o de reparación.

Realizar la anotación respectiva de todos los procedimientos en el formato adecuado para alimentar las hojas de vida o bases de datos.

**Nota:** Debido a la antigüedad de la empresa se recomienda tener un fondo de ahorro programado con el fin de reemplazar a mediano o largo plazo aquellos equipos que por su longevidad o frecuencia en fallas representan gastos para la empresa.

## 5. Conclusiones

La dificultad para acceder a los elementos internos de las máquinas afecta directamente en la calidad de la información suministrada en las fichas técnicas; basada en referencias de piezas a recambio y diferentes accesorios.

El compromiso que asume la empresa para llenar el formato de informe de mantenimiento ante cada intervención que se les realice a las máquinas es crucial para aumentar la calidad de la base de datos e información de mantenimiento de las mismas.

El 96,29% de las máquinas presentan una fiabilidad mayor al 90%.

Aquellos equipos que presentan una fiabilidad del 100% están expuestos a fallas e intervenciones inminentes debido a que no se les ha realizado ningún tipo de mantenimiento correctivo o preventivo.

El 37,03% de las máquinas tienen un tiempo de trabajo anual mayor a 1151 horas.

El 29,63% de las máquinas y equipos no presentan ningún tipo de intervención o avería.

Debido a la no existencia de mantenimientos programados en ninguno de los equipos o máquinas no se puede dar ningún dato de disponibilidad de los mismos.

La fiabilidad de los equipos del área operativa se encuentra en un rango del 77,78% y 100%, exceptuando dos equipos que no presentan valor de fiabilidad.

El hecho de que no exista dentro de la empresa una gama de colores para diferenciar diversas temáticas en los documentos facilita la interpretación de las fichas técnicas debido a que el usuario se enfoca en el título de la misma, ya que los colores se escogieron con el fin de que al imprimir quede en escala de grises.



## 6. Referencias Bibliográficas

AEROHELICES S.A.S. (DICIEMBRE de 2015). Sistema de Gestión de Seguridad Operacional.

Recuperado el 26 de JUNIO de 2019, de AERO-HELICES:  
[http://aerohelices.com/15/uploads/boletines/septiembre/BOLETIN\\_No\\_6\\_TIPOS\\_DE\\_ERRORES\\_EN\\_MANTENIMIENTO.pdf](http://aerohelices.com/15/uploads/boletines/septiembre/BOLETIN_No_6_TIPOS_DE_ERRORES_EN_MANTENIMIENTO.pdf)

ALBAÑIL, H. H., & MORA, E. E. (2002). MECÁNICA DE FRACTURA Y ANÁLISIS DE FALLA. BOGOTÁ: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA SEDE BOGOTÁ.

ALPE Metrología Industrial, S.L. (2018). ALPE. Recuperado el 25 de JUNIO de 2019, de Metrología Industrial: <https://www.alpemetrologia.com/consultas-frecuentes/>

Andrea Calvo, E., & Sierra Fernández, C. (2017). Universidad de Cantabria. Recuperado el 27 de Junio de 2019, de Open Course Ware: [https://ocw.unican.es/pluginfile.php/2489/course/section/2495/Mantenimiento\\_2%20.pdf](https://ocw.unican.es/pluginfile.php/2489/course/section/2495/Mantenimiento_2%20.pdf)

Angel Gasca, R. D., & Olaya Vargas, H. M. (2014). Universidad Tecnológica de Pereira. Recuperado el 27 de Junio de 2019, de Repositorio Institucional: <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/4620/6200046A581.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Arribas Urrutia, A. (2000). Comunicación en la empresa La importancia de la información interna en la empresa. *Revista Latina de Comunicación Social*, 03(27), 0-10.

ASELUBE. (FEBRERO de 2014). ASELUBE. Recuperado el 25 de JUNIO de 2019, de Asociación Española de Lubricantes: [http://aselube.net/wp-content/uploads/m\\_dulo\\_1\\_lubricaci\\_n\\_y\\_lubricantes\\_revisada\\_mas.pdf](http://aselube.net/wp-content/uploads/m_dulo_1_lubricaci_n_y_lubricantes_revisada_mas.pdf)

ASOCIACION COLOMBIANA DE INGENIEROS (ACEIM. (2012). Glosario Básico De  
Términos De Mantenimiento En Colombia.

BLACK AND DECKER. (1981). TECHNICAL MANUAL, OPERATOR'S,  
ORGANIZATIONAL, DIRECT SUPPORT AND GENERAL SUPPORT MAINTENANCE  
MANUAL INCLUDING REPAIR PARTS LIST FOR GRINDING KIT, VALVE SEAT  
ELECTRIC No. 6335-69. BLACK AND DECKER MFG. CO., 1-20.

Chang Nieto, E. (2008). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Recuperado el 27 de Junio  
de 2019, de Repositorio Académico UPC:  
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/273470/EChang.pdf;jsessionid=9664C9161DE0610863FE76C61BF070B5?sequence=2>

Chávez Salazar, H., & Espinosa Girón, R. E. (01 de Junio de 2016). Universidad Privada del Norte.  
Recuperado el 27 de Junio de 2019, de UPNBOX- Repositorio Institucional:  
<http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/7661/Ch%c3%a1vez%20Salazar%20hermit%c3%a1neo%20Espinoza%20Giron%20Richard%20Edu%20%28Tesis%20Parcial%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Durán, Y. (Enero-Junio de 2012). Administración del inventario: elemento clave para la  
optimización de las utilidades en las empresas. *Visión Gerencial*(1), 55-78.

FEDEMETAL. (1991). SENA. Recuperado el 27 de Junio de 2019, de Sistema de Bibliotecas-  
Repositorio Institucional:  
[https://repositorio.sena.edu.co/sitios/fedemetal\\_manual\\_mantenimiento/#](https://repositorio.sena.edu.co/sitios/fedemetal_manual_mantenimiento/#)

FREMAP. (2013). Instituto de Química Médica. Recuperado el 26 de JUNIO de 2019, de Consejo  
Superior de Investigaciones Científicas: <http://www.iqm.csic.es/wp->

content/uploads/2013/prevencion/recomendaciones%20especificas/13.Manual%20Mantenimiento%20Inst.Termicas.pdf

GARCIA, J. M. (11 de MAYO de 2004). CATARINA. Recuperado el 25 de JUNIO de 2019, de Bibliotecas UDLAP:  
[http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lim/alarcon\\_g\\_jm/capitulo3.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lim/alarcon_g_jm/capitulo3.pdf)

Holguín Londoño, M. (Noviembre de 2013). Universidad Tecnológica de Pereira-UTP. Recuperado el 26 de Junio de 2019, de Univirtual Aprendizaje Juntos:  
<http://univirtual.utp.edu.co/pandora/recursos/1000/1041/1041.pdf>

HUSKY. (DICIEMBRE de 2008). HUSKY. Recuperado el 26 de JUNIO de 2019, de sitio web de Husky Injection Molding Systems Ltd.:  
[http://www.husky.co/uploadedfiles/Document\\_Library/manuals/ultra/HR\\_Ultra\\_v5-4\\_ES\\_200812\\_2737565.pdf](http://www.husky.co/uploadedfiles/Document_Library/manuals/ultra/HR_Ultra_v5-4_ES_200812_2737565.pdf)

IMPORTACIONES. (08 de 06 de 2018). Obtenido de larevista.aqpsoluciones:  
<https://larevista.aqpsoluciones.com/2018/06/08/rectificadora-de-cilindros/>

INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS TRABAJADORES DEL ESTADO, ISSSTE. (01 de AGOSTO de 2002). Gobierno de la República-México. Recuperado el 25 de JUNIO de 2019, de Normateca Electrónica Institucional:  
<http://normateca.issste.gob.mx/webdocs/X10/200312100857231253.pdf>

IntegraMarkets . (2018). Gestion y Planificación del Mantenimiento Industrial. Recuperado el 26 de JUNIO de 2019, de Escuela de Gestión Empresarial: [http://integramarkets.com/pdf/Gestion-y-Planificacion-del-Mantenimiento-Industrial\\_Ebook.pdf](http://integramarkets.com/pdf/Gestion-y-Planificacion-del-Mantenimiento-Industrial_Ebook.pdf)

LINCOLN ELECTRIC. (Mayo de 2010). Obtenido de LINCOLN ELECTRIC:  
[https://www.lincolnelectric.com/assets/global/Products/K1053-8/e270\\_Idealarc\\_250\\_ES-MX.pdf](https://www.lincolnelectric.com/assets/global/Products/K1053-8/e270_Idealarc_250_ES-MX.pdf)

Lozada Cerna, J. A., & Preciado Gomez, D. L. (2008). Construcción de una cabina para limpieza superficial de probetas de soldadura mediante chorro de arena. Proyecto previo a la obtención del título de tecnólogo en mantenimiento industrial. Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/2095/6/CD-1657.pdf>

MAPFRE. (07 de OCTUBRE de 2011). MAPFRE . Recuperado el 25 de JUNIO de 2019, de  
 MAPFRE Corporativo:  
[http://www.mapfre.es/ccm/content/documentos/automoviles/fichero\\_antiguo/Manual\\_Operativo\\_Averia\\_Mecanica.pdf](http://www.mapfre.es/ccm/content/documentos/automoviles/fichero_antiguo/Manual_Operativo_Averia_Mecanica.pdf)

Mesa Grajales, D. H., Pinzón Candelario, M., & Ortiz Sánchez, Y. (2006). LA CONFIABILIDAD, LA DISPONIBILIDAD Y LA MANTENIBILIDAD, DISCIPLINAS MODERNAS APLICADAS AL MANTENIMIENTO. Scientia et Technica, 155-160.

MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL. (22 de MAYO de 1979).  
 RESOLUCIÓN 2400 DE 1979. Obtenido de  
<https://www.secretariajuridica.gov.co/transparencia/marco-legal/normatividad/resoluci%C3%B3n-2400-1979>

MVMLTDA. (2019). MVM. Obtenido de MVMLTDA:  
<https://www.mvmltda.com/catalogo/calentador-electrico-de-bielas>

Novillo Santillán, D. P. (2011). UIDE-Universidad Internacional del Ecuador. Recuperado el 27 de Junio de 2019, de Repositorio Digital: <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/933/1/T-UIDE-0780.pdf>

OCW UNIVERSIDAD DE CANTABRIA. (2017). Universidad de Cantabria. Recuperado el 25 de JUNIO de 2019, de OpenCourseWare: [https://ocw.unican.es/pluginfile.php/2489/course/section/2495/Mantenimiento\\_2%20.pdf](https://ocw.unican.es/pluginfile.php/2489/course/section/2495/Mantenimiento_2%20.pdf)

Olarte C, W., Botero A, M., & Cañón A, B. (2010). IMPORTANCIA DEL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL DENTRO DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN. *Scientia et Technica*, 354-356.

RENOVETEC. (2009). RENOVETEC. Recuperado el 25 de JUNIO de 2019, de Mantenimiento Industrial Vol 4: <http://www.renovetec.com/mantenimientoindustrial-vol4-correctivo.pdf>

RENOVETEC. (2009-2012). RENOVETEC. Recuperado el 25 de JUNIO de 2019, de Guías Técnicas IRIM: <http://www.renovetec.com/ingenieria-del-mantenimiento.pdf>

Rey Sacristán, F. (Diciembre de 2014). Elaboración y Optimización de un Plan de Mantenimiento Preventivo. *Técnica Industrial*, 30-41.

Reyes Gaytan, A. (30 de Noviembre de 2000). Universidad Autónoma de Nuevo León. Recuperado el 26 de Junio de 2019, de Repositorio Académico Digital: <http://eprints.uanl.mx/750/1/1020148008.PDF>

RODESPREX . (2014). RODESPREX. Recuperado el 26 de JUNIO de 2019, de EXPORT-IMPORT S.L.: <http://www.rodamientos.com/assets/img/services/servbenf01.pdf>

SÁENZ TORRICO, C. (OCTUBRE de 2016). PIRHUA. Recuperado el 26 de JUNIO de 2019, de

Repositorio

Institucional:

[https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2654/IME\\_207.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2654/IME_207.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

SÁNCHEZ GÓMEZ, A. M. (2017). TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO. METODOLOGÍA DE APLICACIÓN EN LAS ORGANIZACIONES. UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA, 1-72.

Sarabia Lugo, E. (2017). Estudio de la influencia de los parámetros del proceso de sandblast sobre acabado superficial de placas metálicas de acero AISI 1018. Tesis para obtener el grado de maestro en manufactura avanzada. CIATEQ, Sahagun, Hidalgo. Obtenido de <https://ciateq.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1020/103/1/SarabiaLugoEdgar%20MANAV%202017.pdf>

Shkiliova, L., & Fernandez Sanchez, M. (2011). Sistemas de Mantenimiento Técnico y Reparaciones y su aplicación en la Agricultura. Ciencias Técnicas Agropecuarias, 72-77.

Sierra Álvarez, G. A. (2004). Universidad Industrial de Santander-UIS. Recuperado el 27 de Junio de 2019, de Sistema de Consulta de Bases de Datos Bibliográficas: <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2004/112490.pdf>

Tamariz Vélez, M. E. (2014). Universidad de Cuenca. Recuperado el 27 de Junio de 2019, de

Repositorio

Institucional:

<http://dspace.ucuenca.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5080/1/TESIS.pdf>

Uribe Rivas, V. (Noviembre de 2011). OACI. Recuperado el 27 de Junio de 2019, de La Aviación

Unida, Organismo Especializado de las Naciones Unidas:

[https://www.icao.int/SAM/Documents/VISUALAIDS.11/5\\_planificacion\\_del\\_mantenimiento.pdf#search=planificacion%20del%20mantenimiento](https://www.icao.int/SAM/Documents/VISUALAIDS.11/5_planificacion_del_mantenimiento.pdf#search=planificacion%20del%20mantenimiento)

Valdivieso Torres, J. C. (3 de Febrero de 2010). Universidad Politécnica Salesiana-Ecuador. Recuperado el 27 de Junio de 2019, de Repositorio Institucional: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/831/12/UPS-CT001680.pdf>

VÉLEZ MEJÍA, J. F. (18 de NOVIEMBRE de 2003). HATCH INDISA. Recuperado el 26 de JUNIO de 2019, de Member of the Hatch Group: <http://www.indisa.com/indisaonline/anteriores/Indisa%20On%20line%205.pdf>